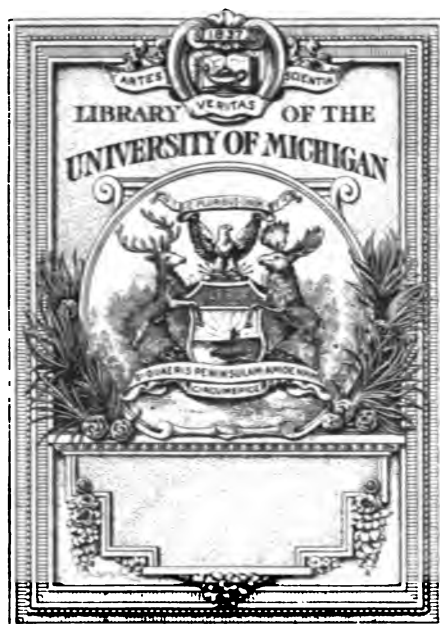



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

ANNALES

DES MINES.

COMMISSION DES ANNALES DES MINES.

Les Annales des Mines sont publiées sous les auspices de l'administration générale des Ponts et Chaussées et des Mines, et sous la direction d'une commission spéciale formée par le Ministre des Travaux Publics. Cette commission est composée, ainsi qu'il suit, des membres du conseil général des mines, du directeur et des professeurs de l'École des mines, et d'un ingénieur, adjoint au membre remplissant les fonctions de secrétaire :

MM.

Élie de Beaumont, sénateur, insp. général de 1re cl., membre de l'Acad. des Sciences, professeur de géologie au Collége de France et à l'École des mines, *président*.

De Boureuille, conseiller d'État, inspecteur général de 1re cl., secrétaire général du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Thirria, inspecteur général de 1re cl.

Combes, inspecteur général de 1re cl., membre de l'Académie des Sciences, directeur de l'École des mines.

Levallois, inspecteur général de 1re cl.

Lorieux, inspecteur général de 2e cl.

De Billy, inspecteur général de 2e cl.

Blavier, inspecteur général de 2e cl.

Fournel, inspecteur général de 2e cl.

Drouot, inspecteur général de 2e cl.

Piérard, inspecteur général de 2e cl.

MM.

Gruner, ingénieur en chef de 1re cl., professeur de métallurgie.

Daubrée, ingénieur en chef de 1re cl., membre de l'Académie des Sciences, professeur de minéralogie.

Callon, ingénieur en chef de 1re cl., professeur d'exploitation.

Rivot, ingénieur en chef de 2e cl., professeur de docimasie.

De Cheppe, ancien chef de la division des mines.

Lamé-Fleury, ingénieur ordinaire de 1re cl., professeur de droit des mines et de drainage.

Couche, ingén. en chef de 1re cl., prof. de chemins de fer et de construction, *secrétaire de la commission*.

Delesse, ingén. ordinaire de 1re cl., maître de conférence à l'École normale, *secrétaire adjoint*.

L'administration a réservé un certain nombre d'exemplaires des Annales des Mines pour être envoyés, soit à titre de don aux principaux établissements nationaux et étrangers, consacrés aux sciences et à l'art des mines, soit à titre d'échange aux rédacteurs des ouvrages périodiques français et étrangers, relatifs aux sciences et aux arts. — Les lettres et documents concernant les Annales des Mines doivent être adressés, *sous le couvert de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, à M. l'ingénieur en chef, secrétaire de la commission des* Annales des Mines, rue Bonaparte, n° 1, à Paris.

Avis de l'Éditeur.

Les auteurs reçoivent *gratis* 15 exemplaires de leurs articles formant au moins une feuille d'impression. Ils peuvent faire faire des tirages à part à raison de 9 fr. par feuille jusqu'à 50, 10 fr. de 50 à 100, et 5 fr. pour chaque centaine ou fraction de centaine à partir de la seconde. Le tirage à part des planches est payé sur mémoire, au prix de revient.

La publication des Annales des Mines a lieu par cahiers ou livraisons qui paraissent tous les deux mois. — Les six livraisons annuelles forment trois volumes, dont un consacré aux actes administratifs et à la jurisprudence. — Les deux volumes consacrés aux matières scientifiques et techniques contiennent de 70 à 80 feuilles d'impression, et de 18 à 24 planches gravées. — Le prix de la souscription est de 20 fr. par an pour Paris, de 24 fr. pour les départements, et de 28 fr. pour l'étranger.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Ce, RUE RACINE, 26.

ANNALES

DES MINES

OU

RECUEIL

DE MÉMOIRES SUR L'EXPLOITATION DES MINES

ET SUR LES SCIENCES ET LES ARTS QUI S'Y RATTACHENT,

RÉDIGÉES

PAR LES INGÉNIEURS DES MINES,

ET PUBLIÉES

SOUS L'AUTORISATION DU MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS.

SIXIÈME SÉRIE.

MÉMOIRES. — TOME V.

PARIS.

DUNOD, ÉDITEUR,

SUCCESSEUR DE Vve DALMONT.

Précédemment Carilian-Gœury et Victor Dalmont,

LIBRAIRE DES CORPS IMPÉRIAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,

Quai des Augustins, n° 49.

1864

Les travaux industriels, envisagés dans leur plus grande généralité, comprennent non-seulement ceux des fabriques ou des industries proprement dites, mais encore certaines opérations qui se rattachent à la vie des cités, comme l'évacuation des résidus, l'éclairage au gaz, les sépultures, etc. Les uns et les autres peuvent agir de plusieurs manières sur la santé publique, tantôt en affectant directement les ouvriers qui les accomplissent, tantôt en corrompant l'air, les eaux ou le sol. De là divers points de vue sous lesquels nous avons à examiner les moyens d'assainissement pratiqués en Angleterre :

1° Opérations insalubres pour les ouvriers;
2° Infection de l'atmosphère générale;
3° Infection des atmosphères limitées;
4° Infection des eaux;
5° Infection des sols.

I. Opérations insalubres pour les ouvriers.

Les procédés employés pour garantir la santé des ouvriers sont peu nombreux. On en trouverait peut-être la raison dans l'état de la législation, qui n'est guère intervenue que pour limiter les heures de travail et pour fixer les conditions d'âge des enfants admis aux mines ou dans les manufactures. Comme d'ailleurs les maîtres de fabriques n'ont pas à redouter, à l'ordinaire, les actions civiles de leurs ouvriers, on ne peut s'attendre à les voir tourner une grande attention de ce côté (*). Aussi, d'une manière générale, la préparation du cuivre et du plomb, des sels de

(*) Ce n'est pas que le manufacturier anglais répugne aux sacrifices pécuniaires pour améliorer le sort de ses ouvriers. Mais les nécessités de la concurrence sont là; et c'est ce que nous disait récemment un des grands producteurs de céruse de l'Angleterre : « Pour que nous fassions des dépenses, il faut que nous soyons sûrs que nos concurrents les feront aussi. Rien de sérieux ne sera tenté tant que le Parlement ne nous y obligera pas. »

cuivre, de l'arsenic et de ses composés, des amalgames de mercure, la manipulation des pâtes phosphorées (dans la plupart des cas), la fusion des métaux et des alliages métalliques n'ont donné lieu à aucun procédé spécial d'assainissement. Car nous ne donnons pas ce nom à la simple amélioration de l'aérage naturel des ateliers par la multiplicité des ouvertures, ni à des précautions suggérées par la plus vulgaire prudence et qui se réduisent souvent à des conseils de propreté. Ces conseils mêmes ne sont pas toujours suivis, et en maintes circonstances, l'indifférence des ouvriers paralyse la bonne volonté des patrons (*). La revue que nous allons passer sera donc assez courte.

Céruse et autres sels de plomb. — Les précautions ne sont complètes nulle part. C'est tantôt un détail de la fabrication, tantôt l'autre qui a été isolément amélioré dans une usine. Chez MM. Walkers, Parker et Cie, et, avec un degré de soin de plus, chez MM. Locke, Blackett et Cie, à Newcastle, le grattage des lames carbonatées est opéré à la main, par des femmes; mais on a la précaution d'entretenir un filet continu de céruse liquide qui tombe sur les lames pendant qu'on les nettoie. Le liquide en excès et les parties solides détachées se rendent ensemble sous la

(*) En voici deux exemples entre mille. Chez MM. Roberts, Dale et Cie, à Manchester, les hommes employés à la préparation du vert de Schweinfurt (où entrent, comme on sait, du cuivre et de l'arsenic) sont exposés à des maladies de peau qui se développent principalement dans les parties du corps où les ouvriers ont occasion de porter les mains pendant leur temps de travail. Eh bien! M. Roberts fils nous racontait que non-seulement on n'avait pu obtenir d'eux qu'ils se servissent de gants de peau, mais que même ils négligeaient, avant de vaquer à leurs nécessités, de se laver les mains à la fontaine placée tout exprès auprès des cuves. Chez M. Bell, à Washington (près Newcastle), on a dû renoncer aux bains qu'on faisait prendre périodiquement aux ouvriers qui manipulent l'oxychlorure de plomb, car cette sujétion leur était si désagréable qu'elle les éloignait de l'usine.

meule, où le broyage ne développe aucune poussière. A l'usine de MM. Barker et Cie, à Sheffield, le grattage s'effectue mécaniquement, entre deux laminoirs. Les ouvriers y poussent les lames, préalablement mouillées, au moyen d'un trident en fer de 75 centimètres de long, qui ne les quitte jamais pendant le travail. Défense formelle est faite de manier les lames avec les doigts, et l'on renvoie inexorablement ceux qui s'oublient à le faire. Malheureusement le mouillage est insuffisant pour empêcher la poussière, surtout pendant le broyage. Une combinaison des deux méthodes résoudrait la difficulté. Chez les uns comme chez les autres l'enlèvement des pains séchés à l'étuve et leur mise en barils pour l'expédition restent très-malsains. A la fabrique d'oxychlorure de plomb de M. Bell, à Washington, où le danger de la substance est à peu près le même, on a soigné davantage ces deux opérations. Hommes et femmes travaillent avec un linge de batiste sur la figure et on les oblige à changer de vêtements à leur sortie des ateliers. Chaque ouvrier est muni d'une fiole d'antidote qu'on lui renouvelle gratuitement tous les quinze jours. Dans la plupart des établissements on a soin de faire alterner les ouvriers occupés aux opérations les plus insalubres.

La préparation du minium chez MM. Locke, Blackett et Cie est bien entendue. Le broyage a lieu dans des appareils exactement hermétiques. Quant aux fours d'oxydation, soit pour la conversion du plomb en massicot et du massicot en minium rouge, soit pour la conversion de la céruse en mine orange, ils sont parfaitement installés. La porte de chacun d'eux est surmontée d'une hotte en communication avec la cheminée, qui ne laisse pénétrer aucune vapeur dans l'atelier.

Allumettes phosphoriques. — La fabrique de MM. Black et Bell, à Stratford (près de Londres), qui livre au commerce environ 6 millions d'allumettes par jour, offre un exemple,

le seul peut-être en Angleterre, de moyen employé pour prévenir les effets des vapeurs phosphorées. A la suggestion du D[r] Letheby, une des autorités sanitaires de Londres, on y a tiré partie de la propriété connue de l'essence de térébenthine d'empêcher, par sa présence à faible dose dans l'air, la combustion spontanée du phosphore, et sans doute aussi de neutraliser l'action des vapeurs déjà formées (*). Or, on sait que c'est aux acides engendrés continuellement par la combustion lente des vapeurs phosphorées et accidentellement par l'inflammation des allumettes écrasées sur le sol, que sont dues les nécroses dont sont atteints les ouvriers employés au trempage, au montage des châssis, à l'étuvage, au démontage. De ces opérations, la plus insalubre de beaucoup est le trempage; quant aux autres, une bonne disposition des ateliers en prévient en grande partie les inconvénients. Chez MM. Black et Bell, les ouvriers trempeurs sont munis d'une boîte en fer-blanc suspendue sur la poitrine et remplie d'essence de térébenthine. Ce moyen a considérablement réduit les cas de nécroses, et, d'après ce que nous a dit M. le D[r] Letheby, il serait question de le rendre obligatoire dans toutes les fabriques du Royaume-Uni.

C'est au même résultat qu'on arrivera, par une autre voie, si la nouvelle machine patentée par ces industriels, sous les noms Bell et Higgins, et qu'on était en train d'installer à notre passage à Londres, est consacrée par la pratique. Cette machine, fort ingénieuse du reste, exécute elle-même la mise en cadre et le trempage qui sont aujourd'hui effectués à la main. L'ouvrier n'intervient que pour renouveler la provision d'allumettes non préparées, et il peut se

(*) Le D[r] Letheby a traité en détail cette question dans ses Lectures sur la chimie des poisons au collége médical de London Hospital. Il y rappelle notamment qu'une proportion de moins de 1/4.000 d'essence de térébenthine dans l'air, à la température et à la pression ordinaires, suffit pour arrêter la combustion lente du phosphore.

tenir à distance de l'appareil trempeur, auquel se présentent successivement d'eux-mêmes les cadres garnis. On doit signaler aussi comme tendant indirectement à la suppression des mêmes dangers les procédés de M. Fexlong, à Glasgow, qui, sous le nom d'allumettes *électriques*, livre déjà au commerce près de deux millions d'allumettes par jour, dans lesquelles le phosphore est remplacé par une pâte à base de chlorate de potasse, et qui ne prennent feu qu'au contact de plaques de fer.

Emploi des ventilateurs mécaniques. — Dans certaines industries on a fait un heureux usage des ventilateurs mécaniques pour enlever les poussières nuisibles aux ouvriers.

Nous citerons en première ligne les fabriques de coutellerie de Sheffield. Dans les salles de repassage, les hommes sont exposés aux poussières de grès et d'acier qui se dégagent pendant le travail de la meule. Les maladies qui en résultent sont très-graves et finissent toujours par être mortelles. A une certaine époque les maîtres de fabriques, frappés de cette situation, voulurent faire porter à leurs hommes des masques magnétiques. Mais des difficultés s'étant élevées sur le mode de payement, et sans doute aussi l'appareil étant peu commode, ces masques furent abandonnés. Après quelques autres essais également malheureux, on en est arrivé au système très-simple qui depuis une douzaine d'années se généralise chaque jour davantage. Ce système, dont on peut voir une bonne application dans les grands établissements de MM. Joseph Rodgers et fils, consiste à engager la partie antérieure de la meule dans l'orifice d'un tuyau communiquant avec un ventilateur à palettes. L'ouvrier étant placé de l'autre côté de la meule et en face cet orifice, les poussières qu'il produit en repassant s'échappent tangentiellement et se dirigent vers le tuyau où elles sont vivement aspirées dans l'intérieur. Dans certains ateliers au lieu de ventilateurs, on utilise pour le

même objet le tirage de la grande cheminée des chaudières; mais le premier moyen est préférable comme étant à la fois plus énergique et plus régulier.

Les manufactures d'aiguilles des environs de Birmingham demandent des procédés analogues. L'aiguisage des aiguilles n'est en effet guère moins malsain que le repassage des outils. Quand l'ouvrier appuie à la fois sur la meule les cent aiguilles qu'il tient dans sa main, il se produit des gerbes d'étincelles et une poussière d'autant plus dangereuse qu'elle est plus fine. Aussi depuis six ou sept ans, MM. Thomas et fils, de Redditch, dont la manufacture modèle livre à la consommation plus de 200 millions d'aiguilles par an, ont-ils donné l'excellent exemple d'une disposition basée sur le principe de Sheffield (Pl. I, *fig.* 1 et 2). Toute la moitié antérieure de la meule est prise dans une enveloppe en fer-blanc, qui communique avec un fort ventilateur à vannes et ne laisse échapper aucune poussière. MM. Thomas s'occupent même, depuis une quinzaine de mois, de supprimer l'aiguisage à a main et de lui substituer l'aiguisage mécanique. Ils ont déjà installé trois machines allemandes du type Schleicher, dont une en pleine activité leur donne de très-bons résultats. Quant aux ventilateurs, ils commencent à se répandre dans les fabriques de Redditch.

Nous devons mentionner aussi, quoiqu'elles soient beaucoup plus anciennes et que la question d'hygiène ait été étrangère à leur introduction, les machines à ouvrir les paquets et à carder qui fonctionnent aujourd'hui dans presque toutes les manufactures de coton et de laine du Lancashire et du Yorkshire. La ventilation énergique exercée dans l'enveloppe qui contient les mécanismes met les ouvriers à l'abri des poussières de toutes sortes qui se dégagent pendant ces premières opérations. On peut recommander les dispositions des ateliers de M. Cooke, à Manchester, qui occupe 800 ouvriers pour le coton, et de

MM. Littles Leach, à Leeds, qui en occupent un nombre presque égal pour la laine. Les appareils sont soignés, les salles vastes et bien aérées.

Il est regrettable que des moyens analogues n'aient pas été adoptés pour le chanvre et le lin, dont les poussières intenses continuent à affecter les ouvriers comme au premier jour. On ne voit pas pourquoi le foulage, notamment, ne pourrait pas s'effectuer dans des appareils clos munis de ventilateurs. Chez M. Holdsworth, à Leeds, qui dans ses deux établissements occupe 1.100 personnes, les ouvriers sont sujets à des asthmes fréquents. Ils se préservent imparfaitement en mettant, pendant le travail, sur leur bouche et leur nez, tantôt un mouchoir, tantôt une touffe de lin nettoyé.

Exemples divers de ventilation. — On rencontre dans quelques branches d'industrie de bons emplois de ventilation (non mécanique) pour enlever les gaz ou vapeurs nuisibles.

La fabrication du chlorure de chaux se faisant généralement dans de grandes chambres où les ouvriers doivent pénétrer pour retirer les produits, il est essentiel que le local soit bien ventilé afin que les hommes n'y rencontrent pas d'excédant de chlore. Aussi a-t-on soin de maintenir les portes ouvertes quelque temps avant l'introduction des ouvriers. Mais cette précaution ne suffit pas, à moins de la prolonger d'une manière nuisible pour le travail. M. Shanks, chez MM. Crossfield, à Sainte-Hélène, y a suppléé par une simple communication des chambres avec la cheminée de l'usine. On ouvre la porte opposée, un courant s'établit et tout le chlore en excès est aspiré très-rapidement. Cette disposition avait du reste été déjà appliquée par M. Gossage il y a une dizaine d'années. On s'étonne qu'elle n'ait pas été adoptée par tous les fabricants de chlorure.

Des moyens variés ont été mis en œuvre par MM. Elkington, de Birmingham, dans leurs ateliers d'orfévrerie.

Dans la salle de l'argenture, on se débarrasse de l'hydrogène, parfois très-abondant, qui provient de la décomposition de l'eau par les piles, au moyen d'un ventilateur à colonnes qui débouche au-dessus du toit de la maison. La différence de hauteur des deux colonnes, à peine de 1 mètre, produit un courant d'air suffisant. Dans les salles de nettoyage de l'argenture et de la dorure, les dégagements acides s'effectuent sous des hottes ou dans des cages, mises en relation avec une des grandes cheminées ou avec un tuyau dans lequel brûle un fort bec de gaz.

Les salles de dépôt de la fabrique de bougies de M. Price à Battersea (près Londres), bien que n'employant aucun procédé de ventilation artificielle, méritent d'être signalées, à cause de la manière simple et économique dont a été assurée leur parfaite aération. Les bougies sont conservées dans deux grandes pièces, longues chacune de 45 mètres et larges de 16. Il était nécessaire d'y entretenir à la fois de la fraîcheur et un air pur. Après bien des essais infructueux, on s'est arrêté à une simple voûte cylindrique en tôle mince, percée le long de l'arête supérieure de quatre ou cinq ouvertures circulaires avec cheminées de 40 centimètres de haut recouvertes de disques mobiles. La tôle s'échauffant rapidement au moindre rayon de soleil, il se produit dans le haut de la salle, comme nous disait le directeur, M. Wilson, de « véritables ouragans » qui déterminent un appel d'air violent des portes vers les cheminées.

Appareils à protéger les organes respiratoires. — Les appareils pour le nez et la bouche, vulgairement nommés en Angleterre *Respirateurs*, se sont beaucoup répandus depuis quelques années. Ces respirateurs sont de deux sortes. Les uns, dont le Dr Stenhouse, de Londres, réclame la priorité, sont formés d'une couche mince de charbon de bois enfermé entre deux toiles métalliques à larges mailles

et servent à protéger des gaz et des vapeurs (*). Les autres, beaucoup plus usuels, sont simplement composés de toiles métalliques à mailles très-serrées, et garantissent contre les poussières de toute nature. Les premiers sont recommandés pour les égouts, les hôpitaux et autres établissements analogues. On s'en est servi dans les égouts de la Cité de Londres, dans ceux de Glasgow, mais ils y sont devenus moins utiles depuis les améliorations données à ces voies souterraines. On les emploie au Guy's Hospital pour soigner certaines maladies contagieuses ou à odeurs repoussantes. Les respirateurs métalliques sont usités dans plusieurs usines, notamment dans des mouleries. Dans la grande fabrique de verre de MM. Chance à Spon-Lane (près Birmingham), les ouvriers occupés au broyage des matières premières, à la pulvérisation de l'émeri, et surtout à la composition des mélanges (chaux, sulfate de soude, arsenic, manganèse, etc.), s'en servent régulièrement (**). Du reste, à Birmingham on est si partisan de ces appareils que de simples particuliers en portent par les temps de forte fumée. Il est à souhaiter que l'usage s'en répande dans plusieurs industries où l'on ne les connaît pas encore. Ils rendraient, par exemple, de signalés services dans les fabriques d'arsénic comme celle de MM. Jennings à Swansea, la plus grande de l'Angleterre, où les ouvriers se bornent à mordre eur mouchoir pour se mettre à l'abri des impalpables poussières de l'acide arsénieux sublimé.

Moulage du bronze. — On s'est préoccupé justement en France du danger résultant pour les ouvriers de l'absorp-

---

(*) Le Dr Stenhouse recommande comme supérieur le charbon de bois *platinisé* ou préparé avec du bichlorure de platine. Il paraît que des essais importants ont été faits dans les hôpitaux de l'armée anglaise pendant la guerre de Crimée.

(**) L'un d'eux nous disait que ces respirateurs « valaient leur poids d'or, » c'étaient ses expressions; et un autre, que « sans eux il n'aurait pu rester deux mois chez M. Chance. »

tion continuelle des particules de silice mêlées au poussier de charbon dont ils saupoudrent les moules, et l'on a proposé de lui substituer la fécule de pommes de terre, exempte des mêmes dangers. En Angleterre, on ne paraît pas avoir été frappé de ces craintes, ou du moins on ne s'est arrêté à aucun remède. Nulle part, à Glasgow, à Leeds, à Birmingham, à Sheffield, nous n'avons pu trouver d'application de la fécule, ni même trace d'aucun essai en grand. Le seul établissement où il en ait été question est celui de MM. Elkington, et encore les ouvriers étaient-ils français. Ils ont renoncé à ce procédé, qui, disent-ils, nuisait à la beauté de leurs produits.

II. Infection de l'atmosphère générale.

Si les industriels anglais se sont peu occupés de la question de salubrité en ce qui touche la santé des ouvriers, il n'en est pas de même au point de vue de l'infection de l'atmosphère. Ici, au contraire, de grands efforts ont été tentés depuis quelques années pour atténuer les effets des dégagements nuisibles. A la vérité, la situation légale du maître de fabriques est bien différente. D'une part, il est exposé au recours des voisins, qui se traduit souvent pour lui en de lourdes indemnités; d'autre part, la loi confère en certains cas aux autorités locales le pouvoir de le faire condamner à des amendes grossissantes qui finissent par entraîner son éloignement. On comprend qu'il ait été stimulé par ce double danger. Toutefois les résultats atteints offrent une très-grande diversité, tant sous le rapport des industries que sous celui des localités. L'Angleterre présente à cet égard des contrastes qui sembleraient inexplicables si les conditions mêmes de la législation ne donnaient le mot de ces anomalies (Note *a*). C'est ainsi que les dégagements

acides, malgré leur importance, ont généralement échappé à l'action des lois pénales. La seule mesure vraiment répressive est le recours civil des voisins; mais la difficulté de l'exercer le rend souvent illusoire (*). Aussi les ravages sur la végétation produits par les gaz acides, notamment chlorhydrique et sulfureux, ont-ils atteint dans ces dernières années des proportions incroyables; au point que dans l'enquête parlementaire de 1862 sur les *Vapeurs nuisibles*, un témoin a pu dire, sans crainte d'être taxé d'exagération : « Les environs de Sainte-Hélène sont une scène de désolation. On n'y peut voir, à un mille à la ronde, un seul arbre avec son feuillage. » Et ce qui se disait de Sainte-Hélène pouvait être dit aussi bien de Newton, de Swansea, du pays compris entre Dudley et Wolverhampton, etc. L'opinion publique s'est fortement émue de cet état de choses, et une enquête a été ouverte l'année dernière sous la direction de lord Derby. Les commissaires ont conclu à ce que les fabriques d'acide sulfurique, d'alun et de soude fussent empêchées de dégager aucun acide, et à ce que la décision fût réservée pour les autres industries. Le projet de loi à l'étude au mois de mai dernier, et qui devait être présenté incessamment à l'approbation des chambres, laisse de côté, sans doute comme moins nuisibles, les deux premières fabrications, et réglemente seulement la production de l'acide chlorhydrique. Il en exige la condensation à concurrence d'au moins 95 p. 100 de la quantité dégagée des fours, et, ce qui est plus important au point de vue des principes, parce que c'est un grand pas dans la voie de l'intervention admi-

(*) Sans parler des avances de fonds considérables pour suivre ces sortes d'actions, il existe un obstacle tout spécial quand plusieurs usines fonctionnent à côté les unes des autres. La difficulté de déterminer exactement à qui incombe la responsabilité du dommage est souvent tout à fait insurmontable, ce qui met l'action à néant; en sorte que les fabriques se défendent mutuellement en cumulant leurs ravages.

nistrative, il institue des inspecteurs spéciaux relevant du Gouvernement, et ayant le pouvoir, exorbitant aux yeux de plus d'un Anglais, d'entrer *à toute heure* de jour et de nuit dans les fabriques *sans formalités préalables* (Note *b*).

Au milieu de ce mouvement des esprits, plusieurs industriels ont pris les devants et ont adopté spontanément des procédés efficaces. En outre, dans certaines villes où les règlements locaux sont plus étroits, les établissements qui ont voulu se maintenir ont dû améliorer leurs opérations; de sorte que bien qu'aucune industrie n'ait été universellement assainie, il est facile de trouver, tantôt sur un point tantôt sur un autre, des spécimens significatifs et de nature à être généralisés.

La plupart de ces procédés doivent être connus en France. Cela ne nous dispense pas cependant d'indiquer les dispositions dont nos industriels ne font pas usage, quoique l'efficacité pratique en soit démontrée par une application soutenue en Angleterre.

Emploi des grandes cheminées. — L'emploi des grandes cheminées est de tous les pays, et est souvent commandé par des opérations exigeant un puissant tirage. Mais, en Angleterre, ce moyen élémentaire d'assainissement a pris une véritable originalité par l'extension qu'on lui a donnée et par les proportions architecturales auxquelles on est graduellement arrivé. Il n'est pas de fabrique de quelque importance qui n'ait au moins une cheminée principale, de 30 à 40 mètres, dans laquelle on évacue tous les gaz nuisibles des divers fours. Les cheminées de 60 et 80 mètres ne sont pas rares, et quelques-unes approchent du monument élevé par M. Taunzen à Glasgow, lequel, du bas des fondations au sommet, ne mesure pas moins de 142 mètres (*).

(*) Cette cheminée gigantesque, dont le propriétaire raconte avec orgueil l'histoire, a été construite pour faire taire les réclamations du quartier populeux où la fabrique d'engrais est située.

Cette pratique a incontestablement pour résultat de faire supporter aux lieux éloignés une partie des maux dont est préservé le voisinage, et le principe des hautes cheminées a même été, à diverses époques, condamné par des hommes distingués. Mais aujourd'hui on paraît d'accord pour admettre que, somme toute, les inconvénients sont beaucoup moindres, et que même, si la proportion de vapeurs nuisibles dégagées dans un temps donné ne dépasse pas certaines limites, la diffusion dans l'atmosphère détermine un assainissement tout à fait satisfaisant.

Passons maintenant aux moyens spéciaux.

1° *Gaz minéraux.*

Vapeurs nitreuses. — Leur principale source est la fabrication de l'acide sulfurique. Les procédés d'absorption sont à peu près les mêmes qu'en France, et la colonne de Gay-Lussac est, quoi qu'on en ait dit, assez répandue. On en peut voir de bonnes applications chez M. Bell à Newcastle, chez M. Tennant à Glasgow, chez M. Becker à Manchester, chez M. Chance à Birmingham.

Dans les usines où l'on ne veut pas concentrer d'acide sulfurique, on conserve les mêmes dispositions extérieures, mais la colonne est simplement remplie de coke humecté d'eau. L'injection de vapeur favorise la réaction des gaz ni-

---

Elle a 9^m,75 de diamètre à la ligne de terre, 3^m,70 à la couronne, et a coûté 200.000 francs. Commencée en mai 1857, elle a été terminée le 6 octobre 1859. Infléchie par l'orage le 9 septembre 1859, elle a été redressée au moyen de douze traits de scie à la base, emportant chacun quelques millimètres de maçonnerie dans la région opposée à la compression. A la suite de chacun d'eux la colonne rentrait lentement dans son aplomb. Glascow compte deux autres cheminées presque aussi hautes : celle de M. Tennant et celle de la fabrique de St-Rollox.

treux et sulfureux, et l'on réalise ainsi une partie des effets de la méthode Gay-Lussac. Ce procédé facile est employé notamment par la compagnie Jarrow à Shields, et par M. Vickers à Manchester.

Quelques industries particulières donnent lieu à des dégagements nitreux qu'on absorbe par divers moyens. Citons, comme exemples, la succursale de la maison Tennant à Manchester, où les vapeurs provenant de la préparation du nitrate de cuivre sont reçues successivement dans une cuve d'eau et dans les chambres de plomb de l'acide sulfurique; et l'établissement de MM. Roberts, Dale et C[ie] à Combrook, près Manchester, où les vapeurs rutilantes qui accompagnent la fabrication de l'acide azotique et qui échappent à la condensation dans les bonbonnes, sont dirigées au sein des charbons incandescents qui chauffent le cylindre.

Acide chlorhydrique. — Rien de plus simple, en théorie, que la condensation de l'acide chlorhydrique, et depuis longtemps les séries de bonbonnes usitées en France ont résolu le problème. Mais l'expérience a montré qu'en présence de très-grands dégagements il n'est pas aisé d'entretenir en état des batteries de bonbonnes suffisamment puissantes. Les frais qu'elles entraînent détournent les industriels qui n'ont pas l'emploi de l'acide condensé. En outre les moyens ordinaires d'absorption font défaut quand l'attaque du sel marin ou seulement la calcination du sulfate de soude ont lieu, comme dans plusieurs fabriques de Marseille, sous le contact direct des gaz de la combustion. En Angleterre, où la quantité de sel décomposé annuellement dépasse le chiffre de 250.000 tonnes (*), dont plus de la moitié pour le seul Lancashire, la question de la condensation a pris une importance toute particulière; les fabricants

(*) La statistique porte ce chiffre, pour 1861, à 254.600 tonnes.

eux-mêmes l'ont reconnu, et n'ont pas craint de proclamer que « la condensation est un devoir et non une source de profit. » On peut citer à leur honneur l'association volontaire formée à Widnes (près Manchester) et le mémorandum remis par eux au comité d'enquête pour appeler la réglementation de l'industrie soudière (Note *c*).

Les principes auxquels on s'est arrêté pour prévenir l'émission de l'acide dans l'atmosphère sont les suivants :

Attaquer le sel marin dans des fours complétement à l'abri du contact des flammes;

Condenser le gaz muriatique dans de grands appareils spéciaux où les épaisseurs liquides sont remplacées par de simples surfaces humides;

Dégager le condenseur à l'air libre, au lieu de le faire communiquer avec la cheminée, afin de ne pas précipiter la circulation du courant absorbable.

Toutes les fabriques sont loin encore de remplir cette triple condition, mais elles y tendent, et il y en a peu qui n'aient pas au moins adopté les nouveaux condenseurs. Ces appareils dont M. Gossage, manufacturier distingué à Widnes, paraît avoir le premier démontré l'efficacité pratique, consistent invariablement en une ou plusieurs tours quadrangulaires construites en grès tendre du Yorkshire, imprégné de goudron. Le mode d'assemblage des pierres rappelle, selon la juste comparaison de M. Balard, l'architecture que les enfants donnent à leurs châteaux de cartes. L'intérieur de ces tours est rempli de coke, sur lequel tombe continuellement une pluie d'eau froide qui absorbe le gaz dans sa course ascensionnelle. La solution plus ou moins concentrée est recueillie à la partie inférieure.

Les condenseurs atteignent des proportions considérables. Les plus grands qui existent, remarquables d'ailleurs par leur installation soignée, sont ceux de M. Alhusen, à Newcastle, qui a consacré une somme de 125.000 fr. à les établir. Six tours indépendantes, reliées en un massif d'un

effet pittoresque, s'élèvent au milieu de l'usine, à une hauteur de 40 mètres et reçoivent le gaz provenant de la décomposition journalière de 50 à 60 tonnes de sel. Chaque tour a une section intérieure d'environ 4 mètres quarrés ; le coke y est amoncelé aux trois quarts de la hauteur ; la partie supérieure est occupée par les réservoirs d'eau et les mécanismes de la distribution. L'eau est fournie dans chaque tour au moyen d'un de ces appareils qui se déversent d'eux-mêmes quand ils sont pleins à un certain niveau. Le liquide s'éparpille sur un fond troué en passoire et tombe sur le coke en filets minces également répartis. Le haut du massif est surmonté d'une plate-forme où débouchent à l'air libre les cheminées des six tours. Nous avons respiré les vapeurs qui s'en dégagent et nous n'y avons reconnu aucune trace d'acide chlorhydrique, ce que confirmait d'ailleurs le papier de tournesol. La liqueur obtenue est très-concentrée et trouve son emploi dans l'usine pour la fabrication du chlorure de chaux et du bicarbonate de soude.

Les condenseurs des autres usines sont beaucoup moins élevés et dépassent rarement 12 à 15 mètres. Le mode diffère en ce que le même gaz parcourt successivement deux et quelquefois trois tours juxtaposées. A cet effet, chaque tour est divisée en deux compartiments, l'un pour l'ascension du gaz, l'autre pour sa descente. Au fond, c'est le même système, puisque selon la remarque de M. Gossage, cela revient à « couper une tour en deux et à placer les deux moitiés à côté l'une de l'autre. » L'avantage des hautes tours est de donner une solution plus énergique : car, dans de certaines limites, on peut admettre que la concentration de l'acide est en raison de l'élévation du condenseur. On y supplée en reprenant le liquide et le versant de nouveau ; mais on a l'inconvénient de manier une liqueur corrosive et de compliquer les opérations. Dans quelques établissements, où les vapeurs provenant de la calcination

du sulfate sont mêlées aux flammes du foyer, on remplace le coke des tours par des briques horizontales, disposées de distance en distance de manière à rompre le courant, et sur lesquelles on fait tomber une pluie continue.

Énumérer les établissements où la condensation en grand est pratiquée serait presque dresser un état de l'industrie soudière. Bornons-nous à citer, comme exemples, la fabrique de M. Tennant, où l'on décompose 35.000 tonnes de sel par an, celle de M. Hutchinson, président de l'association de Widnes pour la condensation volontaire, celle de MM. Crossfield, où sous l'habile direction de M. Shanks, on est parvenu, avec des appareils moindres, à des résultats presque aussi bons que ceux de M. Alhusen.

Gaz-chlore. — La principale source de dégagement est la fabrication du chlorure de chaux et des chlorures alcalins. L'étendue beaucoup plus restreinte de ses inconvénients et la difficulté plus grande de son absorption ont fait négliger la recherche de procédés spéciaux. On se borne la plupart du temps à envoyer le gaz en excès dans l'une des hautes cheminées de l'usine.

Acide sulfureux. — Nous ne parlons pas ici de celui qui se dégage des chambres de plomb, ni de celui qu'engendre la combustion de la houille dans les foyers (évalué pour la seule ville de Manchester à plus de 50.000 mètres cubes par jour), dont la grande diffusion dans l'atmosphère rend les effets peu sensibles. Mais diverses industries en produisent à un tel état de concentration que les ravages en sont presque égaux à ceux de l'acide chlorhydrique. De ce nombre sont en première ligne les fabriques de cuivre et de plomb et les fours à coke (*).

En ce qui concerne ces derniers, on s'est borné à rem-

(*) Les fours à coke semblent rentrer plutôt dans le chapitre de la fumivorité. Mais la question s'est présentée, en Angleterre, au point de vue des ravages de leur acide sur la végétation.

placer les cheminées individuelles qui émettent les fumées presque au ras du sol, par des cheminées de 20 à 25 mètres d'élévation, recevant les gaz de tout un groupe de fours. Ce procédé a prévalu notamment dans le comté de Durham, où l'on trouve jusqu'à 1.000 fours voisins. La simple introduction des grandes cheminées a transformé la contrée.

Les ravages des usines à cuivre sont bien connus. L'acide sulfureux y jouant le principal rôle, on a essayé à diverses époques de le condenser en faisant passer les flammes dans de longs tuyaux où elles rencontraient des briques incessamment mouillées. Mais on y a renoncé, par la difficulté de maintenir un tirage régulier. La propre usine de M. Vivian, à Swansea, où avaient été faites les plus remarquables de ces expériences, a abandonné les appareils coûteux qui avaient été disposés dans ce but.

La question a été reprise à un autre point de vue dans ces dernières années. On a proposé de débarrasser les pyrites cuivreuses de la plus grande partie de leur soufre par un grillage préalable destiné à fournir de l'acide sulfurique suivant la méthode ordinaire. M. Peter Spence, de Manchester, a établi un four (Pl. I, *fig.* 3, 4 et 5) qui grille 12 à 15 tonnes de pyrites par jour. M. Williamson, de la compagnie Jarrow, prépare tout son acide sulfurique avec des pyrites cuivreuses, d'où l'on extrait ensuite le métal dans une autre usine. Bien que les résultats pécuniaires soient avantageux on n'y saurait voir une solution générale du problème; car la difficulté est d'avoir un emploi rémunérateur de l'acide sulfurique ainsi obtenu. Or, ce qui est possible pour ces deux fabricants de produits chimiques, ne le serait point pour tout fondeur de cuivre de Swansea.

Dans quelques industries où l'on n'a pas à se préoccuper autant du tirage des fours, et où des circonstances particulières permettent d'utiliser l'acide sulfureux, on a pu appliquer avec avantage le principe de la condensation. Chez M. Howard, à Stratford, qui fabrique en grand le calomel,

les vapeurs sulfureuses provenant de l'attaque du mercure servent à préparer du sulfate de zinc. A cet effet, on les recueille dans une cuve à eau, et, à la suite, dans un tuyau souterrain de 30 mètres de long, constamment frais et humide, où s'opère la condensation. Le liquide est versé sur le zinc, avec de l'acide nitrique qui oxyde l'acide sulfureux par une réaction analogue à celle des chambres de plomb (*).

Hydrogène sulfuré. — Cet acide se produit en grand dans le traitement des eaux du gaz de l'éclairage, ainsi que dans la préparation de l'oxychlorure de plomb, telle qu'elle est conduite dans l'usine de M. Bell à Washington.

La manière la plus simple de s'en débarrasser est de le faire passer dans un foyer où il se transforme en acide sulfureux. C'est ce qui a lieu dans beaucoup de fabriques, notamment chez M. Crow à Stratford, chez M. Percival-Smith à Bow, chez M. le docteur Hofmann à Londres (**).

Dans d'autres usines, où l'on a voulu faire mieux, on utilise la combustion du gaz pour préparer l'acide sulfurique. Cette méthode a été employée par M. Peter Spence, et l'est encore par M. Croll à Poplar. Elle paraît pourtant n'être pas exempte de difficulté : en voulant rendre la combustion complète, on risque d'introduire de l'air en excès dans les chambres.

(*) Il se dégage dans cette opération un mélange d'hydrogène et de protoxyde d'azote dont on se débarrasse très-simplement en les brûlant l'un par l'autre.

(**) On s'étonnera peut-être de voir citer un laboratoire parmi les établissements industriels. Mais le nombre d'élèves du Royal College of Chemistry est tel et le dégagement d'hydrogène sulfuré aux heures de manipulations est quelquefois si grand, que les habitants d'Oxford street se plaignirent vivement à l'origine et menacèrent le docteur Hoffmann de faire fermer son laboratoire. C'est alors qu'il a pris le parti de recueillir tous les dégagements dans un seul tuyau, qui, ouvert par une extrémité et communiquant au dehors de la salle, débouche par l'autre dans le cendrier, hermétiquement clos, du foyer qui chauffe le bain de sable.

Enfin quelques industriels, versés dans les réactions chimiques, ont recouru à des moyens plus savants. Les procédés les plus connus sont ceux de M. Peter Spence et de M. Bell. M. Spence, qui fabrique annuellement près de 5.000 tonnes d'alun ammoniacal, emploie un acide sulfurique provenant de pyrites cuivreuses très-riches en arsenic. Après s'être préoccupé à une certaine époque de purifier son acide, il a pensé que si, au contraire, la proportion d'arsenic était assez grande, on pourrait précipiter par son secours tout le soufre de l'hydrogène sulfuré. Les expériences ayant réussi, M. Spence s'est attaché à avoir désormais un acide suffisamment impur, et c'est d'après ce système, substitué à celui de la combustion dans les fours à pyrites, que son établissement fonctionne aujourd'hui. Il convient d'ajouter que la précipitation n'est pas parfaite, et qu'une partie de l'hydrogène sulfuré s'échappe des cuves. Les vapeurs sont d'ailleurs dirigées dans une cheminée centrale de 60 mètres de haut. A Washington, où l'on fabrique de l'oxychlorure de plomb en attaquant la galène par l'acide chlorhydrique, M. Bell avait imaginé une disposition très-ingénieuse pour réduire l'hydrogène sulfuré qui se dégage en grande abondance (près de 1.000 mètres cubes par jour). On le mettait en présence de l'acide sulfureux des chambres dans une cuve remplie d'eau, où un courant d'air venu de la machine soufflante d'un haut fourneau entretenait une agitation perpétuelle, favorable à la réaction des deux gaz. L'acide sulfureux n'était admis qu'après avoir traversé des flacons laveurs, afin de prévenir les explosions qu'auraient pu déterminer les parcelles de soufre en ignition. Dans la cuve il se déposait du soufre pur et divers composés oxygénés parmi lesquels prédominait l'acide pentathionique. Ces composés finissaient par donner de l'acide sulfurique, dont la trop grande dilution interdisait l'emploi. C'est même là un des motifs qui ont fait renoncer depuis peu à cette méthode; car, tout compte fait,

on retirait de la cuve moins de soufre utilisable qu'on n'en empruntait aux chambres. En outre la marche était irrégulière et nuisait au dégagement des cuves à chlorure. Pour ces diverses raisons, on a abandonné le procédé, et l'on se contente aujourd'hui de lâcher l'hydrogène sulfuré à la cheminée, d'où il infecte le château de M. Bell lui-même, à deux kilomètres.

Ainsi, jusqu'à présent du moins, la méthode la plus simple a le mieux réussi.

Acide arsénieux. — Cet acide se dégage, associé à divers produits, dans le grillage d'un grand nombre de minerais; mais nulle part il ne mérite considération comme dans les fabriques qui ont précisément pour objet de le procurer. Le seul moyen employé jusqu'ici consiste à accroître le développement des tuyaux horizontaux dans lesquels il doit se déposer. Dans l'usine de M. Jennings, à Swansea, le corridor qui réunit les fours à la cheminée n'a pas moins de 60 mètres de long. Grâce à cette disposition et à la modération du tirage, l'arsenic perdu paraît être en assez faible proportion.

Des dégagements importants se produisent dans la préparation de l'arséniate de soude par la méthode ordinaire (en faisant fondre l'acide arsénieux avec du nitrate de soude et de la soude caustique). M. Higgin, à Manchester, a assaini cette branche d'industrie en dissolvant d'abord l'acide arsénieux dans la soude caustique, et ajoutant ensuite du nitrate de soude au mélange, qu'on calcine au four à réverbère. Les gaz qui se rendent à la cheminée contiennent de l'ammoniaque et des vapeurs nitreuses, mais sont exemptes d'arsenic.

Gaz de l'éclairage. — L'assainissement comprend la purification du gaz livré à la consommation et la destruction des mauvaises odeurs qui se répandent au moment du nettoyage des appareils.

Les procédés purificatoires diffèrent peu de ceux qu'on suit en France. Dans ces derniers temps seulement on a essayé quelques réactifs nouveaux. L'un de ceux qui paraissent donner les meilleurs résultats est une solution de litharge dans la soude caustique. On en imbibe de la sciure de bois, avec laquelle on enlève les dernières traces d'hydrogène sulfuré. Cette poudre, après avoir servi, reprend en quelques heures, par l'exposition à l'air, sa couleur et ses propriétés primitives, et peut ainsi fournir une campagne de huit à dix mois. A Littleborough, petite ville près de Manchester, où cette substance est employée par M. Newall, d'après les indications du docteur Angus Smith, le gaz traverse, indépendamment des réfrigérants et du condensateur, 1° un mélange de sulfate de fer et de carbonate de soude; 2° de la chaux; 3° neuf couches successives, de 4 centimètres chacune, de sciure de bois préparée comme il vient d'être dit. L'épuration nous a paru complète quoique la dernière caisse eût déjà livré passage, depuis la révivification précédente, à près de 20.000 mètres cubes de gaz par mètre quarré.

Relativement au nettoyage des appareils, le procédé le plus intéressant que nous ayons vu est celui de City gaz works C° à Londres. Cette usine dont la production journalière dépasse pendant l'hiver 100.000 mètres cubes de gaz, a dû user de beaucoup de précautions pour se faire tolérer à Blackfriars Bridge, un des quartiers les plus populeux de la Cité. Par des considérations étrangères à l'assainissement, on a été conduit à faire circuler le gaz dans es appareils à l'aide d'une pompe aspirante et foulante, mue par la vapeur. L'habile directeur, M. Man, a imaginé, depuis quelques années, de tirer parti de cette circonstance pour désinfecter les épurateurs, lesquels, dans l'espèce, consistent en deux grands cylindres (on en construit trois autres) garnis de coke arrosé d'eau, et en cinq larges caisses remplies de chaux et d'oxyde de fer. Quand on veut

retirer des caisses les matières épuisées, on commence par faire passer un courant de gaz purifié que la machine emprunte aux gazomètres et qu'elle y renvoie à travers une petite caisse spéciale pleine d'oxyde frais (*). Après cinq heures environ de ce *nettoyage* au gaz, on s'assure que le courant sort des épurateurs aussi pur qu'il y est entré, et l'on peut dès lors les décharger sans le moindre inconvénient, car toute odeur a disparu. Le procédé de désinfection des cylindres est aussi simple, quoique différent. On ouvre à la partie supérieure un orifice au centre duquel débouche un jet de vapeur venant de la chaudière. L'air extérieur afflue sous cette impulsion et parcourt le cylindre de haut en bas pour ressortir par un tuyau qui le lance dans une caisse d'oxyde de fer, d'où il se dégage dans l'atmosphère, au-dessus du niveau des toitures environnantes. Sous la double influence de l'air et de la vapeur, le coke est échauffé et débarrassé de l'ammoniaque, de l'acide sulfhydrique et des autres impuretés qui le souillaient. Grâce à ces dispositions, l'usine, bien que séparée des maisons par des rues fort étroites, n'a provoqué aucune plainte depuis plusieurs années.

Gaz des fours à ciment, à chaux, à briques, etc. — La calcination des argiles et des calcaires bitumineux, et plus particulièrement des matières employées à la fabrication des ciments, donne lieu à des dégagements plus ou moins insalubres. Entre Londres et Rochester, où l'on prépare avec de la chaux et du limon de la Tamise le produit si connu sous le nom de *ciment de Portland*, les odeurs sont très-désagréables et provoquent des plaintes fréquentes. Les

(*) Au moment de notre visite, la petite caisse d'oxyde était en réparation, et l'on renvoyait le gaz, non au gazomètre auquel on l'empruntait et qu'il aurait souillé, mais à un réservoir de gaz non purifié. On a essayé de désinfecter par un courant d'air atmosphérique; mais l'oxydation du sulfure déterminait dans les caisses une élévation de température nuisible à leur conservation.

gaz nuisibles consistent en hydrogènes carbonés, en hydrogène sulfuré et en une forte proportion d'oxyde de carbone. Diverses expériences pour atténuer les inconvénients n'ont pas eu de suite. Un seul procédé fonctionne aujourd'hui en grand, chez M. Campbell à Wouldham Valley : c'est celui du Dr Medlock (Pl. I, *fig.* 6 et 7). La combustion des gaz nuisibles y est utilisée pour certains détails de la fabrication, et paraît avoir déterminé une économie sensible de charbon. Les fours sont recouverts d'un chapeau à double paroi, semblable à ceux qui recueillent les gaz des hauts fourneaux. Les vapeurs s'engagent dans un tuyau horizontal qui les dirige sur un feu de coke où l'on introduit un supplément d'air. La combustion s'opère et les flammes s'écoulent dans un conduit de 30 à 40 mètres de long, qui chauffe le plancher de dessication des matières premières, préalablement broyées et mélangées dans l'eau. De là les gaz s'échappent par une grande cheminée. Afin de rendre l'assainissement plus complet, M. Medlock a conseillé l'emploi d'une petite chambre de 1 mètre cube de capacité, pleine de coke mouillé, dans laquelle les gaz se dépouillent, avant leur sortie définitive, d'une portion de leur acide sulfureux. Il a conseillé également d'activer le dégagement des fours à calciner au moyen d'un ventilateur à palettes.

Malgré les assurances de l'inventeur, nous doutons que la méthode soit applicable avec autant de fruit aux fours à chaux, à briques, etc. D'une part les gaz combustibles y sont moins abondants, ce qui rendrait le tirage problématique, et d'autre part on n'a pas le même intérêt à profiter de leur combustion, ce qui ferait du foyer supplémentaire une charge sans compensation.

A propos de ces industries a été posée la question (instructions ministérielles du 9 avril) de savoir si des gaz non délétères, mais simplement échauffés, tels que ceux qui se dégagent le plus souvent de pareils fours, sont nuisibles à la végétation. Cette particularité ne paraît pas avoir été

examinée en Angleterre, et l'on y regarde généralement cette action comme à peu près insensible. Là où des plaintes se sont formées, comme à Wouldham, c'est plutôt par suite des mauvaises odeurs; et, bien que dans cette dernière localité on ait invoqué aussi l'intérêt de l'agriculture, on est fondé à croire que c'est un argument pour les besoins de la cause, car les ravages allégués n'ont jamais été bien constatés.

Nos propres observations en divers lieux ont confirmé l'opinion exprimée par plusieurs chimistes anglais. Ainsi à Knottingley, où les fours abondent, dressés pour la plupart dans les excavations d'où la pierre a été extraite, et débouchant au niveau même des terrains cultivés, on voit des haies et des prairies, verdissant à quelques mètres de distance, sans paraître nullement souffrir de ce voisinage. A Ambergate, entre Sheffield et Derby, un massif de 20 fours à chaux, de très-grandes dimensions, appartenant à la Compagnie Butler, est entouré de verdure à 20 mètres de distance. On n'aperçoit aucune trace de mauvaise influence, quoique les odeurs soient sensibles à près de 2 kilomètres. A Brightside, près Sheffield, les nombreux fours à briques qui couvrent le sol sont au milieu des terres cultivées, et une belle végétation touche le pied de certains d'entre eux.

2° *Vapeurs organiques.*

Nous désignons ainsi les dégagements qui se produisent dans le travail des matières organiques, bien qu'il s'y rencontre souvent une certaine proportion de gaz minéraux.

Gélatine, colle forte, graisse, suif, etc. — Dans la préparation de ces matières et de plusieurs autres du même genre, il se forme des odeurs nauséabondes pendant l'ébullition (Pl. I, *fig.* 8 et 9). Chez M. Vickers, à Manchester, les chaudières qui contiennent les os sont exactement fermées,

sauf une ouverture latérale par laquelle les vapeurs s'échappent et se rendent dans un conduit commun où circulent les flammes des foyers. L'aspiration est assez énergique pour entraîner, non-seulement toutes les vapeurs, mais encore une certaine quantité d'air, dont l'accès est ménagé à l'origine de chaque tuyau de dégagement. La combustion s'opère dans l'intérieur du conduit, et les gaz arrivent à la cheminée presque désinfectés. Nous disons *presque*, parce que la combustion est moins complète que lorsque les vapeurs traversent un foyer de coke. C'est cette dernière disposition qu'on a adoptée à Morecambe, près Lancaster, où la gélatine commune est préparée avec des os de qualité inférieure, venus d'Australie, et des débris de poissons. Les odeurs étaient intolérables et provoquaient beaucoup de plaintes. Chaque chaudière a deux ouvertures, l'une communiquant avec le dehors, qui laisse entrer l'air, et l'autre débouchant dans le cendrier, dont on fait varier le tirage à volonté. Des dispositions analogues sont appliquées dans plusieurs établissements d'Islington. Chez M. John Atcheler, où l'on abat les vieux chevaux pour en faire bouillir la viande et en extraire la graisse, chacune des six chaudières brûle ses vapeurs sous son propre foyer. Dans l'importante fabrique de savons de MM. Convan et fils, à Barnes, les chaudières à préparer la graisse sont quadrangulaires et alignées, au nombre d'une vingtaine, le long du mur de l'atelier. Elles communiquent toutes avec un tube horizontal qui conduit les vapeurs sous un foyer spécial.

Il y a lieu de remarquer que les odeurs ne s'engendrent pas seulement pendant les opérations, mais aussi pendant le séjour des matières premières dans les ateliers. On a proposé de les conserver dans des locaux fermés, qu'un tuyau ferait communiquer avec un foyer ou avec la grande cheminée, de manière à entraîner toutes les émanations ainsi que l'air aspiré du dehors à travers les fentes des portes. Ces inconvénients sont évités lorsqu'on opère sur

des matières préparées à l'acide phénique, comme les peaux et les os que le docteur Grace Calvert livre à l'industrie. Ces dépouilles viennent de l'Amérique du Sud et de l'Australie; avant de les embarquer, on les trempe dans une eau contenant 2 à 3 millièmes d'acide phénique. Nous en avons vu chez M. Vickers, qui n'avaient pas d'odeur appréciable.

Engrais artificiels. — La plus grande partie des engrais artificiels d'Angleterre est obtenue en traitant par l'acide sulfurique un mélange d'os et de phosphates naturels, ou, plus rarement, en traitant par le même acide un mélange de débris animaux. Les produits gazeux de l'opération consistent en vapeurs organiques et en divers acides minéraux, tels que carbonique, sulfureux, nitreux et, en certains cas, chlorhydrique et fluorhydrique (*). La combustion serait naturellement insuffisante pour détruire ces divers produits; la méthode généralement suivie consiste à condenser d'abord et à brûler ensuite. Cette double opération, quand elle est bien menée, ne peut guère laisser échapper dans la cheminée que l'acide carbonique et une portion d'acide sulfureux, c'est-à-dire les deux gaz de beaucoup les moins malfaisants.

Les dispositions matérielles varient beaucoup. Les mieux entendues que nous ayons vues sont celles de M. Lawes, à Deptford. Cet habile industriel, qui a tant contribué au progrès de l'agriculture anglaise, a tenu à honneur d'avoir un établissement qui ne pût donner lieu à aucune plainte. Tous les gaz sont entraînés, par un appel énergique, du cylindre mélangeur dans une conduite en plomb où l'on in-

(*) Les acides nitreux, chlorhydrique et fluorhydrique, proviennent, le premier de l'acide sulfurique impur, qui tient en dissolution d'assez fortes proportions d'acide azotique, et les deux autres des chlorures et fluorures associés fréquemment aux phosphates naturels.

jecte de la vapeur d'eau. Une portion notable d'entre eux, et en particulier les acides nitreux, chlorhydrique et fluorhydrique, sont condensés et s'écoulent dans un bras de la Tamise qui passe au pied de l'usine. Les gaz non dissous débouchent sous la grille d'un foyer, où le coke incandescent achève l'œuvre de la vapeur d'eau. Grâce à ces moyens, les 50.000 tonnes d'engrais que M. Lawes livre annuellement au commerce se préparent au sein d'un quartier populeux sans soulever de réclamation. Chez MM. Odams et C[ie] à Plaistow, la conduite en plomb est remplacée par une colonne de coke arrosé d'eau. Les vapeurs sont rassemblées au moyen d'une cage ou hotte qui entoure les cylindres mélangeurs. Mais le tirage et la condensation laissent à désirer, et des vapeurs rutilantes s'échappent dans les ateliers et au dehors. Chez MM. Griffin et Morris, à Wolverhampton, le condenseur se compose d'une citerne ou flacon laveur et d'un large conduit en briques de 10 à 12 mètres de long, divisé par une série de cloisons percées de manière à rompre le plus possible le courant des gaz. On recueille le liquide riche en acide sulfurique et sulfureux, et on l'utilise pour de nouvelles opérations. Il est regrettable qu'au sortir du condenseur les gaz soient envoyés directement à la cheminée.

La fabrication des autres espèces d'engrais artificiels est tout à fait insignifiante. Nous ne connaissons qu'une seule localité, celle de Hyde, près Asthon, où les matières fécales soient soumises à un traitement chimique. On les mélange avec des résidus oléagineux et du sel commun, et on distille à siccité. La partie solide est vendue aux agriculteurs, tandis que la partie liquide, suffisamment concentrée, est utilisée pour la préparation des laines brutes, du lin, etc. On fabrique aussi, sur divers points, de faibles quantités d'engrais avec les résidus des liquides d'égout. Mais c'est un sujet qui viendra plus naturellement à l'occasion de l'*Infection des eaux.*

Ici se présente cette question :

La préparation des engrais artificiels a-t-elle des effets nuisibles à la salubrité; étant distingué, bien entendu, le désagrément de l'odeur d'une action délétère (instructions ministérielles du 9 avril) ?

Les avis sont partagés en Angleterre, et cela tient en grande partie à ce qu'on ne précise pas toujours si la fabrication est supposée bien ou mal conduite. Dans les usines mal installées, ce ne doit pas être impunément que les vapeurs fétides et des gaz tels que des acides nitreux et fluorhydriques sont libérés au dehors ou se répandent dans les ateliers. Plusieurs faits, relevés pendant les épidémies cholériques de 1849 et 1854, établissent que la mortalité a été considérable dans le voisinage de diverses fabriques, et l'on en a tiré la conclusion que ce genre d'émanations exerçait une très-fâcheuse influence sur la santé publique (Note *d*). On oppose à ces faits que dans des établissements même défectueux, les ouvriers paraissent bien portants (*), et que, sauf les cas exceptionnels où ils seraient exposés à l'action directe des acides minéraux, ils peuvent sans inconvénient respirer les vapeurs organiques. En admettant l'exactitude de ces dernières observations, difficiles à bien établir par suite de la partialité des patrons, il n'en resterait pas moins ce fait que si, à l'état normal, les vapeurs organiques n'exercent pas d'effet appréciable sur la santé publique, elles constituent du moins un milieu favorable au développement des germes épidémiques. Quant aux fabriques bien menées, comme celle de M. Lawes, par exemple, on n'y rencontre que cette faible odeur, inséparable du maniement des matières animales, même les plus proprement tenues, et l'on peut admettre qu'elles sont tout à fait

(*) M. Taunzen, à Glasgow, qui prend peu de précautions contre les odeurs, a la prétention que son industrie soit non-seulement inoffensive, mais même favorable aux ouvriers.

exemptes d'insalubrité. Réduite à ces termes, la même conclusion s'applique à une foule d'autres industries, telles que la fabrication de la gélatine, du suif, etc. D'une manière générale, ces industries paraissent être sans inconvénient sur la santé publique quand elles satisfont à la double condition : 1° que les gaz et vapeurs soient absorbés ou brûlés convenablement ; 2° que les matières premières séjournant dans l'usine ne fournissent pas d'émanations putrides. Or cette double condition peut toujours être remplie.

Charbon d'os, révivification du noir animal.—Le charbon d'os se fabrique ordinairement dans des pots en métal ou en terre, ouverts par un bout et empilés les uns au-dessus des autres dans de grands fours. Une fois la calcination en train, l'opération se continue avec un peu de houille, grâce aux gaz combustibles qui s'échappent des cornues. Mais ce procédé économique a l'inconvénient de communiquer de très-mauvaises odeurs à la fumée. Plusieurs fabricants ont dû recourir à d'autres dispositions pour se faire tolérer dans les grandes villes. La plus usuelle consiste à traiter le gaz des os comme celui de l'éclairage, c'est-à-dire à le recueillir à part et à le soumettre à une épuration convenable.

La fabrique de M. Parker, à Bow près Londres, qui fournit de charbon un grand nombre de raffineries de la métropole, passe en même temps pour une de celles qui incommodent le moins le voisinage. Les cornues distillatoires ressemblent à celles des usines à gaz et sont placées dans des fours pareils. Les produits volatils sont amenés dans un système de condenseurs composé de trois chaudières (dont une de rechange) de 1^{m},30 de diamètre de 5 à 6 mètres de long, remplies d'eau froide et situées en plein air. Les gaz y abandonnent de l'ammoniaque, des huiles empyreumatiques et divers autres composés odorants. Au sortir de là, ils sont distribués dans l'usine où ils servent pour l'éclairage. Les becs sont perpétuellement allumés et l'excédant est brûlé

sur le mur extérieur du bâtiment. On ne sent aucune odeur dans les ateliers. Le seul point défectueux est la vidange des condenseurs. On y remédierait en abritant le robinet et les cuves de décharge sous une hotte en communication avec la cheminée.

La plus grande partie des raffineurs de Londres, Manchester, Liverpool conduisent leur révivification sans donner lieu à aucune plainte. Ils y sont parvenus à la fois par certaines dispositions de fours et par les soins apportés au lavage du noir épuisé. Plusieurs attachent une importance décisive à cette dernière opération, et M. Binyon, de Manchester, nous disait : « Quand mes fours donnent de l'odeur, c'est l'ouvrier laveur que je punis. »

Il n'y en a pas moins plusieurs variétés de fours pour brûler les odeurs. Nous en mentionnerons deux types. Le premier, un peu compliqué, consiste en deux cylindres horizontaux superposés, chauffés dans un même foyer, et dans chacun desquels tourne une vis sans fin. Le charbon à révivifier, introduit par un bout dans le cylindre supérieur, est refoulé par la vis vers l'autre bout, d'où il tombe dans le cylindre inférieur pour y subir un mouvement inverse qui le ramène au dehors et le précipite dans des étouffoirs. Chaque cylindre est en outre pourvu d'un tuyau par lequel les gaz de la calcination sont conduits au milieu des flammes. Inutile d'ajouter que la rotation de la vis est calculée de manière à ce que la carbonisation soit complète. M. Torr, de Londres, qui a patenté cet appareil et l'emploie dans sa raffinerie, paraît très-satisfait des résultats. Le second type, plus simple, est usité notamment chez M. Martineau et chez MM. Gadsden, à Whitechapel (Londres). Dans un massif d'environ 5 mètres de haut, sont ménagées, à intervalles égaux, des rainures verticales de 6 à 7 centimètres de large, perpendiculaires au front du massif et le découpant dans sa profondeur. La partie supérieure des rainures, évasée, débouche sur le plancher où le

noir subit une première dessication. La partie inférieure, continuée en tôle au-dessous du massif, se bifurque en deux rainures de 3 centimètres qui débouchent dans des récepteurs. Entre deux rainures consécutives est un foyer dont les flammes parcourent plusieurs carnaux horizontaux superposés qui les dirigent alternativement d'avant en arrière, et *vice versa*. Le noir se calcine graduellement dans sa descente. Les gaz qui se forment se frayent un passage dans les carnaux à travers les joints des briques et se brûlent au contact des flammes. Sur le plancher, où l'on pourrait craindre que des vapeurs ne s'échappent, on ne sent aucune odeur.

Chandelles et bougies. — La fonte des suifs bruts donne lieu à de fortes émanations; en outre, pour les bougies, la saponification entraîne les mêmes inconvénients, quoique à un degré moindre.

Les fabriques les plus importantes ont adopté des procédés de désinfection. Les meilleurs spécimens se voient dans l'établissement de M. Price, à Battersea, où l'on prépare sur une immense échelle les bougies stéariques et minérales, et toutes sortes d'huiles et d'essences.

La fonte des suifs bruts s'opère dans de grandes cuves surmontées de couvercles plats en plomb, rivés aux parois et parfaitement hermétiques (Pl. I, *fig.* 10). Au milieu du couvercle, un orifice quadrangulaire, de 80 centimètres de côté, pourvu d'une fermeture à eau, permet le service de la cuve. Sur le couvercle est implantée la plus courte branche d'un tube en U renversé, de 15 centimètres de diamètre, dont l'autre branche d'environ $4^m,50$ de longueur descend sous le sol de l'atelier et débouche dans une conduite. Au bas du tube un petit tuyau en communication avec une pompe foulante lance violemment de bas en haut une pluie d'eau froide à travers une pomme d'arrosoir. Les vapeurs de la cuve, au contact de cette eau divisée, se con-

densent instantanément, et le liquide qui retombe, chargé de tous les miasmes, court se perdre à la Tamise. Il ne règne aucune odeur dans l'atelier ni au dehors; et cependant les vapeurs sont de leur nature tellement pénétrantes qu'à la moindre fuite des appareils, il faut apporter des baquets de chlorure de chaux pour rendre le séjour supportable. Le seul point défectueux est le chargement des cuves : aucune disposition n'est prise pour prévenir les dégagements. Il est vrai que c'est une opération de courte durée, qu'on a soin d'effectuer pendant la nuit. Les cuves à saponifier sont pourvues d'appareils de condensation en tout semblables aux précédents. On voit dans la même usine un agencement pour brûler l'hydrocarbure très-pénétrant qui se dégage dans la distillation des résidus de pétrole : un tuyau l'amène sous la grille d'une des chaudières à vapeur.

Vernis, émail, encre d'imprimerie, etc. — Les fabriques de vernis emploient tantôt la combustion, tantôt la condensation. Chez MM. Schneizer, Spong et Cie, à Londres, l'atelier a la forme d'un vaste entonnoir divisé en deux compartiments inégaux par une cloison commençant à $1^m,40$ au-dessus du sol. Dans l'un sont toutes les cuves à fondre, dans l'autre se tiennent les ouvriers protégés par la cloison comme par une hotte de cheminée. Les vapeurs s'élèvent dans l'espace qui leur est réservé et rencontrent au sommet du toit un foyer qui les brûle. Cette installation est compliquée et ne doit pas être imitée. Celle de MM. Wilkinson, Heywood et Cie, qui appliquent un procédé patenté par eux, est bien préférable (Pl. II, *fig.* 1 et 2). Chaque cuve est surmontée d'un couvercle concave dont le centre est percé d'un orifice de 10 centimètres, par lequel l'ouvrier agite le mélange. Les vapeurs se rassemblent dans le haut, entre le bord de la cuve et celui du couvercle, d'où elles s'écoulent dans un conduit général qui communique à l'appareil de condensa-

tion placé en plein air. Cet appareil, assez semblable à un jeu d'orgues, se compose de dix-huit tuyaux verticaux communicants, de 3 mètres de haut, 12 à 14 centimètres de large, disposés sur deux rangées parallèles. Le dernier est en relation avec un ventilateur à palettes qui produit une aspiration énergique dans tout le système et fait affluer les vapeurs des cuves, mélangées à l'air atmosphérique qui pénètre par l'orifice des couvercles. Pendant le parcours les vapeurs s'oxydent rapidement et se rassemblent au bas des tuyaux en un liquide noirâtre, de composition mal définie, qui devient l'objet de manipulations ultérieures dont ces industriels gardent le secret.

A Wolverhampton, MM. Mander emploient les mêmes procédés; toutefois ils ont modifié l'appareil condenseur sans en altérer le principe.

Les fabricants d'encre d'imprimerie, faisant le plus souvent leur vernis eux-mêmes, ont été conduits à des dispositions analogues, quoique en général moins soignées, parce que la fusion du vernis n'est qu'un détail de leur fabrication. Ils se bornent ordinairement à couvrir chaque chaudière d'une petite hotte qui envoie les vapeurs dans le foyer; mais quand on laisse tomber le feu, l'aspiration est insuffisante pour préserver les ouvriers.

Les chambres à déposer le noir de fumée sont pourvues d'ouvertures par lesquelles s'échappent des vapeurs très-désagréables mêlées à de la suie. Plusieurs fabriques d'encre d'Islington (Londres) ont été forcées d'élever une cheminée au-dessus des ouvertures et d'y interposer une toile métallique serrée pour arrêter les particules charbonneuses. Quand on calcine le noir pour détruire les derniers restes de matière huileuse, la vapeur est encore pire et irrite fortement les yeux. Les mêmes précautions ne suffisent plus : on fait alors passer à travers un feu, avant de les envoyer dans l'atmosphère, tous les gaz qui sortent des chambres à déposer.

Il existe encore bien d'autres industries incommodes ou insalubres; mais soit à raison de leur moindre importance, soit à cause de la difficulté de les assainir (*), soit enfin parce qu'elles échappent à la loi (**), elles n'ont pas été l'objet d'améliorations en grand; aussi ne les décrirons-nous pas.

Fumivorité.

A l'examen des procédés ayant pour but de protéger l'atmosphère contre les dégagements industriels, se rattache naturellement la question de la fumivorité.

Il ne s'agit plus ici de détruire des gaz délétères, mais simplement de les décolorer en leur enlevant l'excès de matière charbonneuse qu'ils contiennent. Cet excès tenant invariablement à une combustion incomplète, tous les appareils fumivores doivent satisfaire à la condition fondamentale de rendre la combustion plus complète. Tel est le point de vue auquel on s'est placé depuis une dizaine d'années, et qui a mis fin à une foule d'inventions irrationnelles qui n'étaient propres qu'à retarder la solution du problème. Sous l'influence des saines idées, on a réalisé une amélioration d'ensemble vraiment remarquable. « Ceux qui voient aujourd'hui l'atmosphère de Londres, Manchester, Glasgow et autres grandes cités, disent les hommes compétents, tels que les Drs Letheby, Hofmann, A. Smith, Roscoe, n'ont

(*) Tel est le cas, par exemple, de la grande fabrique de quinine située dans la partie sud de Londres. L'hydrocarbure employé pour dissoudre la quinine donne lieu à une odeur pénétrante qui cause des vertiges et des nausées aux habitants du voisinage. Toutes sortes d'essais ont été faits, mais tous ont échoué par suite de l'extrême volatilité de la vapeur.

(**) Un atelier à fondre l'antimoine fut l'objet d'un procès devant le tribunal de police de Lambeth, sur l'attestation donnée par l'inspecteur médical que les vapeurs émises étaient très-dangereuses pour la santé. Malheurement le *Nuisances Removal Act*, en vertu duquel les poursuites avaient été entamées, contient une clause spéciale (art. 44) qui excepte « la fonte des minerais et minéraux. »

aucune idée de ce qu'était cette atmosphère il y a sept ou huit ans. » Et non-seulement l'air a gagné en transparence, mais même la quantité d'acide sulfureux respiré a diminué, quoique la quantité dégagée ait augmenté; ce qui tient à ce que les brouillards fuligineux et la suie, qui s'abattent sur le sol, sont un des grands véhicules de l'acide sulfureux et l'empêchent de se disséminer dans l'atmosphère (*).

La législation est du reste devenue fort sévère à cet endroit. Dans presque toutes les villes, les appareils à vapeur qui produisent de la fumée, sauf pendant une demi-heure au moment de l'allumage, sont passibles d'amendes qui atteignent promptement, avec les récidives, des chiffres considérables. Quant aux autres sortes de fourneaux, le législateur a laissé à la sagesse des autorités locales le soin de déterminer les exceptions à établir, et l'on peut s'en remettre à elles pour ne point compromettre, par une ingérence inopportune, les intérêts de la grande industrie. Pour la ville seule de Londres, régie par des actes spéciaux, les exceptions ne sont point admises, et les usines qui ont voulu continuer à vivre au sein de la métropole ont dû rechercher les moyens de brûler leur fumée, à l'égal des appareils à vapeur eux-mêmes (Note *e*).

Sous l'empire de cette législation, des inventions multi-

(*) C'est de cette manière indirecte, à savoir en affaiblissant l'action de l'acide sulfureux, qu'on admet en Angleterre que la fumivorité intéresse l'agriculture. On ne pense pas que le noir de fumée soit *par lui-même* nuisible aux plantes, et l'on attribue ses effets aux acides qui l'accompagnent ordinairement. Telle est l'opinion qui s'est produite, sans conteste, dans le comité d'enquête de 1862, et qui est partagée par les chimistes que nous avons eu occasion de consulter. Il est certain que dans un pays où les pluies et les brouillards sont si fréquents, l'obstruction des sporules des plantes causées par les particules de suie doit avoir, abstraction faite de l'action des acides, de moins fâcheux effets que partout ailleurs. Ajoutons que les observations précises manquent encore pour qu'il soit possible de répondre catégoriquement à cette question du programme ministériel du 9 avril.

pliées se sont fait jour, et, lors d'une enquête récente, on ne comptait pas moins de 150 procédés patentés, ayant presque tous été l'objet d'essais dans quelque fabrique du Royaume-Uni. Mais ceux-là seulement ont échappé à l'oubli qui, avec des dispositions simples, réalisaient la condition dont nous parlions tout à l'heure, de rendre la combustion plus complète, c'est-à-dire de mettre les gaz combustibles en présence d'une quantité d'air suffisante, à une température convenable. C'est d'eux seulement que nous avons à nous occuper.

On distingue deux catégories de fourneaux :

1° Ceux dont les dispositions sont plus ou moins commandées par la nature des opérations à effectuer, comme les fours à puddler, à verres, à acier, etc.; 2° ceux qui en sont à peu près indépendants, comme les appareils à vapeur.

Parmi les premiers nous citerons trois types appartenant à des industries différentes, et qui, chacun dans son genre, nous ont paru donner des résultats également remarquables.

Fours de M. William Siemens. — Ces appareils, bien connus en France, n'y ont cependant pas été, que nous sachions, l'objet d'applications aussi décisives qu'en Angleterre (*). Par ce système, on emploie le combustible à l'état gazeux en distillant préalablement la houille, ou plutôt en la faisant passer entièrement à l'état d'oxyde de carbone et d'hydrogène carboné. Au sortir du four distillatoire, qui peut être le même pour toutes les industries, les gaz sont amenés dans l'appareil où s'effectue l'élaboration spéciale qu'on a en vue, et ils sont brûlés au moyen d'une introduction d'air rationnellement calculée. La combustion étant ainsi rendue parfaite, l'objet de la fumivorité se trouve atteint du même coup. MM. Chance frères en font une belle

(*) Ce four a été expérimenté par la Compagnie parisienne du gaz de l'éclairage.

application dans leur verrerie de Spon-Lane, près Birmingham (Pl. II, *fig.* 3, 4 et 5). Trois fours sur onze ont déjà été installés d'après ce système, et, quoique la transformation soit assez coûteuse, les huit autres le seront à mesure qu'il y aura lieu de les reconstruire. Les gaz et l'air débouchent au même endroit, par des tuyaux disposés de manière à les mélanger intimement dès leur entrée. La combustion est complète et développe une si haute température, qu'à la première fusion, MM. Chance, qui avaient forcé le feu par excès de précaution, ont perdu toute la fournée, à leur contentement, ajoutent-ils, car cela levait la dernière objection qu'ils apercevaient au système. Jusqu'ici l'économie de charbon est moindre qu'ils ne s'y attendaient, mais la destruction de la fumée est complète. Les mêmes appareils ont été adoptés dans la verrerie de Sainte-Hélène, la plus grande de l'Angleterre après celle de MM. Chance, dans la fabrique de poteries de M. Humphrey, près Southampton, dans la fonderie d'acier de Brades, près Birmingham.

Fours à puddler de M. Richard Johnson — L'usine de MM. Johnson frères, à Bradford, près Manchester, offre, croyons-nous, le seul exemple de fours à puddler fumivores. La simplicité des dispositions semble indiquer cependant que le procédé est susceptible de généralisation. Cinq couples de four chauffent autant de chaudières à vapeur verticales. Les fours accouplés sont d'ailleurs parfaitement indépendants l'un de l'autre, afin de ne pas gêner le puddlage; leurs gaz ne se réunissent que sous la chaudière, d'où un tuyau commun les amène dans une cheminée centrale desservant l'atelier. Ils n'offrent rien de particulier dans leurs dispositions générales, si ce n'est d'être moins allongés qu'à l'ordinaire, circonstance qui paraît sans influence sur la fumivorité. Le seul trait caractéristique est une ouverture de la dimension d'une brique, pratiquée sur le tuyau de sortie, à un demi-mètre de l'extrémité du four. L'ouvrier

découvrant à volonté cet orifice au moyen d'une brique mobile fait varier l'introduction de l'air supplémentaire de façon à entretenir dans le tuyau une combustion intense qui s'achève dans la chambre ménagée sous la chaudière. A l'entrée de cette chambre un registre permet au puddleur de régler le tirage. Nous avons constaté que même pendant le chargement des foyers la cheminée centrale n'émettait pas de fumée appréciable. Le charbon employé est d'ailleurs le même que dans les autres usines.

Fours à poteries de M. Henry Doulton. — C'est à ce système de fours inauguré dans la fabrique de MM. Henry Doulton et Watz (Pl. II, *fig.* 6), et introduit bientôt dans presque tous les établissements du voisinage, que le district de Lambeth doit d'être débarassé des épaisses fumées que dégageaient encore, il y a cinq ou six ans, les nombreux fours à poteries en activité dans cette partie de Londres.

La fabrique de M. Doulton, qui livre au commerce près de 15.000 tonnes de poteries par an, compte quinze grands fours munis chacun de dix foyers, dans lesquels on brûle une houille de Newcastle très-bitumineuse. Sur la voûte de chaque foyer et immédiatement au delà de l'orifice de chargement (on charge par en haut), est une cloison verticale en briques percées de trous de 7 à 8 millimètres de diamètre qu'on démasque plus ou moins, selon les besoins. L'air du dehors afflue à travers les trous, s'échauffe au passage, et derrière la cloison rencontre les gaz de la houille avec lesquels il se mélange. La combustion s'engage et les flammes se précipitent dans l'intérieur du four où elle ne tarde pas à être complète. Les gaz à la sortie de la cheminée sont absolument incolores. Pour peu au contraire qu'on masque les trous de la cloison d'un seul foyer, la colonne de dégagement devient aussitôt fuligineuse.

Passons à la seconde catégorie de foyers.

Dans les appareils à vapeur, surtout fixes, où l'on dispose à peu près comme on veut de l'arrangement du fourneau, l'esprit d'invention a pu aisément se donner carrière. Après bien des essais, on reconnaît aujourd'hui qu'aucun type de foyer n'est exclusivement fumivore, mais que la destruction de la fumée dépend de l'observation des principes suivants :

1° Avoir une épaisseur modérée de charbon sur la grille, 10 à 12 centimètres, par exemple, 15 au plus;

2° Éviter la brusque formation d'une trop grande quantité de gaz froids;

3° Introduire de l'air supplémentaire dans la zone de combustion.

Sans parler bien entendu d'une foule d'autres conditions inhérentes à l'installation d'un bon appareil à vapeur, et dont la nécessité avait été depuis longtemps reconnue (*).

Le premier principe a pour objet de faciliter l'accès de l'air par les barreaux et de modérer la quantité de gaz à brûler dans un espace donné. Il implique que les foyers ne soient point disproportionnés avec le travail qu'on exige de la chaudière ou que la grille ait une superficie suffisante. C'est là même un trait qui distingue les appareils de Londres de ceux de Manchester. La moins bonne fumivorité remarquée dans cette dernière ville tient beaucoup à ce que, pour satisfaire à des industries qui réclament de grandes forces motrices, on demande souvent aux foyers plus qu'ils ne devraient produire.

Le second principe peut être satisfait de bien des manières (**), et en première ligne par les soins qu'apporte le

(*) Comme, par exemple, d'avoir un cendrier et une chambre de combustion suffisamment hauts, d'éviter les foyers longs et étroits, etc.

(**) Nous ne comprenons pas, parmi ces moyens, l'emploi des semi-anthracites du pays de Galles (communément nommées *steam coal*), qui s'est beaucoup généralisé à Londres depuis quelques années sous la pression des lois de fumivorité. Il est clair que ce n'est point là un procédé technique, applicable en tous lieux.

chauffeur. Si le feu est chargé irrégulièrement, si on le laisse tomber pour le renouveler à fond, si le charbon est entassé sans discernement, avec les meilleures dispositions on produira beaucoup de fumée (*). La plupart des inventions ont eu précisément pour objet de suppléer à ces qualités du chauffeur, ou de rendre la bonne marche du feu indépendante de la négligence de l'homme. Telles sont les grilles mobiles de M. Hazeldine, dont M. Price fait usage dans sa fabrique de bougies de Battersea. Elles se meuvent avec une vitesse de 2 mètres à l'heure et se chargent elles-mêmes, d'une manière continue, en entraînant sur une épaisseur constante la houille menue amoncelée près de l'orifice. M. Price qui a essayé de plusieurs appareils, déclare celui de M. Hazeldine irréprochable à tous les points de vue. La plupart des autres systèmes, nous parlons de ceux qui ont réussi, consistent à associer deux foyers qu'on ne charge jamais simultanément et dont les flammes se rejoignent de façon que les gaz froids et noirs de l'un rencontrent les gaz incandescents de l'autre. M. Wymer, ingénieur de la Compagnie Continentale de la navigation sur la Tyne, à Newcastle, qui a beaucoup étudié cette question, fait déboucher dans la même chambre les gaz de deux, trois et même quatre foyers conjugués. Il établit ainsi une sorte de moyenne constante dans la qualité des gaz. Nous avons vu plusieurs relevés de bord de ses bateaux, où l'état de la colonne de dégagement est noté de 5 en 5 minutes, indiquer à peine quelques traces de fumée sur le parcours de Newcastle à Shields.

(*) C'est une vérité dont est si bien convaincu M. Macintosh, l'inventeur des vêtements de ce nom, à Manchester, qu'il nous disait: « Après avoir essayé de bien des systèmes, j'ai fini par adopter un moyen qui me réussit depuis quatre ans: chaque fois que je suis condamné à l'amende, j'en fais payer une partie à mon chauffeur. » Il est juste d'ajouter que les appareils de M. Macintosh sont parfaitement installés.

Les bateaux de la Clyde à Glasgow, ceux de la Mersey à Liverpool, ceux de la Tamise, emploient des dispositions analogues avec un égal succès. Dans la fabrique de canons Withworth, à Manchester, les foyers sont intérieurs, au nombre de deux dans chaque chaudière et opposés (Pl. II, *fig.* 7). Ils occupent ensemble toute la longueur de la chaudière, qui a 5 mètres sur $1^m,20$ de diamètre. Ils sont séparés l'un de l'autre par un petit autel, de chaque côté duquel une ouverture latérale conduit les deux courants gazeux dans une même chambre de 40 centimètres de long, qui interrompt une batterie de tubes de vaporisation. C'est dans cette chambre et avant de s'engager dans les deux moitiés de la batterie que les gaz achèvent de se brûler. Il est de notoriété que M. Witworth ne fait jamais de fumée.

Le troisième principe ou l'introduction de l'air dans la zone de combustion a donné lieu à trois systèmes : l'un consistant à admettre l'air par la porte de chargement; l'autre par des ouvertures situées près de l'autel ; et le troisième par les barreaux eux-mêmes au fond de la grille. Ce dernier mode, réalisé tantôt en chargeant très-faiblement le combustible dans cette région, tantôt au moyen de grilles inclinées ou même en agitant mécaniquement les barreaux pour les découvrir, commence à être abandonné, au moins dans les appareils fixes. Les deux autres modes, surtout le premier, sont devenus d'un usage presque universel. L'accès de l'air a lieu habituellement par une série de trous de 7 à 8 millimètres de diamètre, pratiqués sur la surface de la porte à 2 ou 3 centimètres les uns des autres, et pouvant, dans les appareils soignés, être démasqués à volonté. Quelquefois la porte est munie d'un seul orifice, ou même on se borne à la laisser entr'ouverte; mais c'est une mauvaise disposition, car l'air entrant tout d'une pièce ne se mélange pas assez aux gaz et s'échappe par la cheminée avant d'avoir pu opérer la combustion. Pour l'introduire au voisinage de l'autel, on a des orifices quelquefois permanents, mais

le plus souvent gouvernés par une tringle à portée du chauffeur. On objecte que l'air ne séjourne pas assez longtemps et ne produit qu'une partie de son effet. C'est ce dernier mode que réalise, au fond, le feu *retourné* de M. Bell à Washington. Le carnau de sortie des gaz est au-dessus de la porte de chargement; le cendrier est vaste, et les barreaux du fond, placés transversalement, beaucoup plus espacés que ceux de l'avant. L'air afflue par l'arrière et tout le courant revient vers la porte pour entrer dans la cheminée. Les trous dont cette porte est percée sont donc réellement vers le *fond* du foyer.

Nous passons sous silence une foule de procédés particuliers, comme l'injection de la vapeur d'eau, qui paraissent n'avoir d'autre but que de venir en aide à des appareils mal construits, en facilitant le tirage.

En résumé, l'admission d'un air très-divisé à l'avant du foyer, et, quand les circonstances le permettent, l'association de deux foyers qu'on charge alternativement, telles paraissent être, avec la modération du travail et la bonne conduite du feu, les conditions reconnues suffisantes pour obtenir la combustion de la fumée dans tous les appareils à vapeur (*).

Sépultures.

Parmi les causes d'insalubrité de l'air des villes, en Angleterre, il en est une qui, à raison de son importance et de sa généralité, mérite d'être mentionnée : nous voulons dire

(*) La complète solution du problème de la fumivorité exigerait qu'on brûlât aussi la fumée dans les foyers particuliers. On en est encore loin. Signalons toutefois quelques heureuses tentatives. Ainsi, à Londres, dans les casernes et les hôpitaux, on a des appareils où l'air arrive, par derrière ou par côté, au-dessous de la couche de charbon. A Manchester, on trouve dans quelques maisons particulières des cheminées disposées suivant le même principe (Pl. II, *fig.* 8, 9 et 10).

les sépultures. La pratique de ce pays différant de la nôtre, à la fois quant à la durée du séjour des corps dans les maisons et quant aux lieux d'inhumation, le question d'assainissement a moins d'intérêt pour la France. Aussi, renverrons-nous les détails à une note spéciale (Note *f*), nous bornant ici à de rapides indications.

La garde des corps atteint parfois chez les classes inférieures une durée de dix jours et au delà. Pour remédier aux inconvénients qui en résultent, on a imaginé, entre autres procédés, de nouveaux cercueils dits Cercueils Sanitaires de la patente Smith (*) dont l'usage a pris récemment une certaine extension, et qui pourraient avoir quelque utilité dans les autres pays, par exemple pour le cas des maladies contagieuses. Ces appareils en tôle mince galvanisée, sont pourvus sur le couvercle d'un orifice vitré correspondant à la face du mort, et d'un petit tube débouchant à l'intérieur dans une boîte à jour remplie de charbon et de poudre désinfectante. Les gaz provenant de la décomposition passent à travers la boîte dans laquelle ils se purifient avant de parvenir au dehors. Le cadavre peut être ainsi conservé plusieurs jours, sans qu'on soit privé de voir son visage.

Les cimetières qui entourent les églises au sein des villes constituent des foyers de corruption d'autant plus dangereux que l'accumulation des débris humains y dépasse de beaucoup les proportions ordinaires. Afin de prévenir les émanations, on a proposé de doubles cercueils, l'un en bois qui reçoit le cadavre, l'autre en grès dans lequel le premier est renfermé avec interposition d'une couche de charbon de bois (**). On compte que par ce moyen tous les gaz organiques sont absorbés, à l'exemple des résultats obtenus sur des

---

(*) Une compagnie s'est formée (Patent Sanitary Coffin C°) à Londres et à Manchester, avec succursale à Sheffield et autres villes, pour l'exploitation des cercueils perfectionnés.

(**) Ces appareils sont fabriqués par la Patent Sarcophagus Company.

corps d'animaux dans les laboratoires. Ajoutons que le poids et le difficile transport de ces cercueils en ont jusqu'ici paralysé l'emploi (*). Des moyens plus pratiques ont été adoptés dans diverses villes. A Londres, dans tous les cimetières où l'ensevelissement n'est plus permis, on a battu fortement la terre et on l'a recouverte d'un épais gazon. Le Dr Letheby avait en outre conseillé d'étendre sur les cercueils une forte couche de charbon de bois; mais on y a renoncé. A Birmingham, le cimetière de Saint-Philippe donnait de telles odeurs qu'on l'a recouvert d'un lit de chaux, et, en certains points, de chlorure de chaux. A Manchester, on emploie assez souvent, notamment dans le cimetière de Grosvenor square, du charbon de bois qu'on étend sur les cercueils au moment de l'inhumation. Ces procédés sont sans doute susceptibles d'être appliqués avantageusement en certains cas dans les cimetières extra-muros.

III. Infection des atmosphères limitées.

Dans les espaces clos ou privés d'une suffisante communication avec le dehors, l'atmosphère est susceptible de s'altérer après un temps plus ou moins long, soit par la lente absorption de l'oxygène, soit par la production de gaz délétères ou irrespirables. Ces deux causes d'infection n'ont pas été distinguées pratiquement en Angleterre, et les moyens employés paraissent avoir toujours eu pour but de les combattre indifféremment sans s'attacher spécialement à l'une d'elles.

(*) Les partisans des cercueils Smith, dont le poids est modéré, ont la prétention d'atteindre le même but par le moyen de leur boîte déodorisante, qui est fort petite. Mais, outre que les liquides du corps ne doivent pas tarder à attaquer le métal, il est impossible d'admettre que la faible quantité de substance désinfectante puisse arrêter la totalité des gaz; car il faudrait pour cela que le contact de l'air fût incessamment renouvelé, ce qui n'a pas lieu.

Les effets dont nous parlons sont surtout observables dans certaines catégories de lieux, que nous allons examiner. Nous laisserons de côté les galeries de mines qui nous semblent sortir du cadre de ce rapport, et dont les procédés d'aérage ne diffèrent pas d'ailleurs sensiblement de ceux qu'on a adoptés dans les autres pays.

Galeries d'égout. — Les gaz développés dans les égouts présentent d'autant plus de dangers pour les ouvriers, que les fabriques y déchargent habituellement leurs résidus liquides, ce qui fournit l'occasion de réactions violentes et instantanées, comme celle qui a coûté récemment la vie à quatre hommes dans l'une des galeries les mieux tenues de la Cité de Londres (*).

Les moyens d'assainissement auxquels on a eu recours sont de deux sortes : physiques et chimiques. Les premiers, de beaucoup les plus importants, tendent sous des formes variées, à assurer une bonne ventilation des galeries, ce qui ne serait point difficile à obtenir, s'il ne fallait pas aussi préserver la surface habitée de l'incommodité des gaz qui s'échappent de l'intérieur. De là divers procédés que nous examinerons dans l'ordre d'importance de leurs applications.

A Londres et dans plusieurs grandes villes, on a adopté

(*) « Le 4 février 1862, quatre ouvriers furent trouvés morts dans « l'égout de Fleet-Lane, où ils avaient travaillé......... Les circon-« stances relatives à cette calamité sont remarquables par l'ab-« sence apparente de toutes les conditions qui entourent ordinai-« rement de tels accidents. L'égout est neuf, avec une pente rapide, « pourvu d'un flot abondant,...... très-bien ventilé, et, sans aucun « doute, un de ceux qui auraient été considérés par tous les hommes « compétents comme entièrement exempts de danger....... L'opi-« nion du Dr Letheby a été que ces morts doivent être attribuées « à l'action de l'hydrogène sulfuré, et il suppose qu'il a été soudai-« nement engendré dans l'égout par des acides qui y ont été dé-« chargés et qui ont réagi sur les dépôts. » (Rapport de M. Haywood, Ingénieur de la Cité.)

des cheminées spéciales d'aérage, implantées sur la couronne de l'égout et débouchant au milieu de la chaussée (*). En même temps, on a muni les bouches latérales de décharge de trappes mobiles qui restent fermées tant qu'elles ne livrent pas passage aux eaux superficielles. De la sorte, les vapeurs méphitiques se dégagent le plus loin possible des habitations. Il n'en subsiste pas moins des inconvénients sensibles, auxquels on a proposé de parer au moyen des filtres de charbon de bois du docteur Stenhouse. On les place dans les cheminées d'appel, en ayant soin de les soustraire au contact de l'eau, et de manière à ce que la circulation de l'air se fasse exclusivement par leur intermédiaire (Pl. III, *fig.* 1 à 9). Les gaz venant de l'intérieur sont désinfectés au passage par le charbon et arrivent purifiés dans l'atmosphère (**). Des essais heureux ont été faits dans diverses villes, Glasgow, Brigthon, Swansea, etc. A Workshop, petite localité à 5 ou 6 lieues de Sheffield, le système est intégra-

(*) Chacun a pu remarquer, dans les principaux quartiers de Londres, ces ouvertures rectangulaires d'environ 15 centimètres sur 40, divisées par une barre longitudinale et placées dans l'axe de la chaussée. Contrairement à ce qu'on aurait pu craindre, il ne paraît pas que la marche des chevaux en soit entravée.

(**) Cette application paraît avoir été suggérée par les résultats de la ventilation de deux salles, à Mansion House et au Guildhall, qui reçoivent l'air de cours étroites et infectes, voisines d'urinoirs publics. On a interposé aux ouvertures une couche de charbon de 4 centimètres d'épaisseur, renfermée entre deux toiles métalliques. Depuis neuf ans que ce procédé fonctionne on n'a senti aucune odeur, bien que le charbon n'ait pas été renouvelé.

Les filtres d'égout les plus communément usités se composent d'une caisse rectangulaire de 90 centimètres de haut, ouverte par le bas, et dont une face verticale mobile forme la porte (Pl. III, *fig.* 9 à 13). On y fait entrer sept tiroirs en toiles métalliques de 5 centimètres d'épaisseur, contenant le charbon, étagées les unes au-dessus des autres à pareille distance (5 centimètres). Ces tiroirs, moins profonds que la caisse d'environ 4 centimètres, sont alternativement enfoncés jusqu'à toucher la face opposée à la porte, et jusqu'à 4 centimètres de cette face, de manière que les gaz venant de dessous remontent

lement appliqué aux 50 ou 60 cheminées de ventilation, et M. Rawlinson, l'éminent inspecteur des travaux publics, déclare les résultats satisfaisants. Mais rien n'égale, comme importance et valeur d'observations, la grande expérience qui se poursuit depuis trois ans dans une portion de la Cité de Londres, sous la direction de MM. Letheby et Haywood. On trouvera à la Note *g* les détails de ces opérations, empruntés à un premier compte rendu de 1862. Le jugement porté sur le système, d'après les résultats déjà obtenus, a d'autant plus d'intérêt qu'à l'origine M. Haywood, l'ingénieur des égouts, lui était peu favorable, en sorte que son opinion n'est pas suspecte de partialité. En résumé, ces messieurs concluent : 1° que l'action désinfectante du charbon est complète, pourvu que les filtres soient préservés du contact de l'eau; 2° que leur présence, tout en réduisant la circulation générale, n'a pas affecté le pouvoir diffusif des gaz méphitiques, et dès lors n'a pas modifié sensiblement la composition chimique de l'atmosphère, comparée à celle des galeries où la ventilation avait pu s'exercer librement. Si ce dernier point était vraiment hors de doute, le problème serait résolu, car rien ne s'opposerait plus à l'assainissement des galeries. Malheureusement il est difficile d'admettre que l'interposition des filtres ne fasse pas obstacle à la diffusion des vapeurs délétères. Ajoutons que, de vive voix, M. Haywood nous a paru moins explicite que dans son rapport, et qu'à ses yeux les applications déjà faites, à Londres ou ailleurs, ne constituent encore « qu'une grande expérience. » Toutefois on peut dès aujourd'hui considérer la solution comme

dans la caisse par une série de lacets. Cette disposition a pour objet de retarder l'ascension des gaz et de les obliger, en grande partie, à traverser le charbon des tiroirs. La région vide, d'environ 20 centimètres, située au-dessus du dernier tiroir, contient un filtre vertical appuyé contre la porte. Le haut de celle-ci est percé de sept ou huit orifices circulaires de 4 à 5 centimètres de diamètre, par lesquels les gaz s'échappent définitivement après avoir traversé le dernier filtre.

satisfaisante en certains cas où il faut se prémunir contre les exhalaisons de bouches particulièrement incommodes. L'emplacement des filtres ne laisse pas de mériter considération. On renonce, à cause de la complication, à les installer dans les ouvertures latérales qui livrent passage aux eaux superficielles, et l'on voudrait avoir mieux encore que les cheminées centrales, qui ne sont pas assez exemptes d'humidité. M. Haywood étudie en ce moment de nouvelles dispositions, d'après lesquelles la boîte désinfectante, élevée à 2 mètres au-dessus du sol, serait contenue dans un tuyau d'aérage appliqué tantôt contre les maisons (Pl. III, *fig.* 14 à 16), tantôt contre les candélabres de la voie publique convenablement modifiés.

Le second procédé consiste à transporter les bouches d'aérage au delà de la zone habitée et à les placer sur le toit des édifices. On utilise à cet effet les tuyaux pour la pluie, qu'on fait communiquer aux égouts et qu'on a même proposé d'amener sur la couronne des galeries pour accroître leur action. La disposition mérite une grande attention, afin de prévenir le dégagement des odeurs dans les maisons ; les expériences faites à Londres montrent qu'avec des soins minutieux on n'évite pas toujours les fuites à travers les joints. Disons cependant qu'à Manchester, Liverpool, le système fonctionne sans soulever de réclamations. A Édimbourg, une application, restreinte il est vrai, a bien réussi. Quelques localités moindres, Alnwick, Preston, ont fait de même et ne s'en plaignent pas. Dans la cité de Londres, on a fait, il y a quelques années, des essais dans des quartiers pauvres et populeux, où les voies étaient très-étroites. Des tuyaux en fonte, de 13 centimètres de diamètre extérieur, débouchant à la couronne des égouts, étaient menés à une faible hauteur au-dessus des toits. Les résultats ayant été satisfaisants, d'autres applications semblables ont eu lieu, et, dans ces dernières années, plusieurs propriétaires de la Cité, sommés d'arrêter l'écoule-

ment de leurs eaux pluviales sur la chaussée, ont mis leurs tuyaux en communication avec les égouts. Les plaintes, assez nombreuses à l'origine, ont peu à peu diminué, ce qui indique que le mal était plus imaginaire que réel. Il est d'ailleurs évident qu'avec un ajustement convenable, on doit arriver à faire disparaître les inconvénients qui ont pu se produire à l'origine, et que ce ne sont pas pas là des difficultés de nature à arrêter longtemps les ingénieurs.

Quelques autres modes de ventilation ont été employés, mais d'une manière tout à fait exceptionnelle. Ainsi, à Carlisle, on a mis les égouts en communication avec quatre cheminées, dont deux de 20 mètres, une de 50 et l'autre de près de 100 mètres. Mais les résultats n'ont pas été en rapport avec la grandeur des moyens. A Liverpool, on a relié une galerie avec la cheminée d'une manufacture; à Édimbourg, la même tentative a échoué au dernier moment par suite de l'opposition du propriétaire. Enfin, il y a quelques années, des essais d'injection de vapeur d'eau ont été renouvelés dans le but de désinfecter les égouts avoisinant le Parlement. Aucun de ces expédients n'a été trouvé véritablement pratique.

Restent les procédés chimiques. Nous ne parlons ici que de ceux qui ont en vue l'assainissement des galeries et non la purification des liquides, opération que nous examinerons plus tard et qui se pratique beaucoup plus à la sortie qu'au dedans des égouts (*). Les réactifs usités sont la chaux ou les chlorures, et, depuis quelque temps, divers composés où entre l'acide carbolique. Le mode d'emploi varie, non-seulement selon les localités, mais aussi selon les circonstances. Tantôt on introduit la substance, d'une manière continue, dans la région de l'égout où s'observent particu-

(*) La désinfection, à Londres, bien que s'effectuant dans l'intérieur des galeries, ne doit point trouver place ici; car elle est faite au point de vue de la purification des liquides déchargés à la Tamise.

lièrement les mauvaises odeurs, tantôt on en use au moment même où les ouvriers sont appelés à y pénétrer. Le plus souvent la distribution du réactif est commandée par la protection de la surface et n'influe que très-indirectement sur la salubrité de l'intérieur. Tel est le cas fréquent où l'on se borne à projeter la substance dans une bouche latérale d'égout dans le but de désinfecter les gaz qui s'en échappent. Il n'est pas de ville qui ne recoure plus ou moins à ces procédés, mais aucune, à notre connaissance, ne les a érigés en système général. Plusieurs propositions ont été faites, mais aucune n'est passée dans l'application en grand. Ainsi le docteur A. Smith avait émis l'idée de répandre dans chaque égout privé une certaine proportion de carbolate de chaux, de manière à empêcher la putréfaction de se développer dans les galeries. De même on avait parlé d'employer les réactifs sous une autre forme, en dirigeant dans les égouts un courant de chlore ou en y plaçant un certain nombre de vases d'où ce gaz s'échapperait d'une manière lente et continue, etc.

En somme les procédés chimiques sont au second plan, et l'on n'y recourt que dans des cas particuliers pour combattre des causes toutes locales. Le grand moyen d'assainissement qu'on cherche à perfectionner est la ventilation (*), pour laquelle on n'est arrêté que par les convenances de la surface. Concilier de plus en plus ces deux intérêts, tel est le problème qu'on cherche à résoudre.

Fosses d'aisance. — Les réceptacles des matières fécales sont de plusieurs sortes. Les fosses couvertes sont les seules dont le curage puisse offrir des dangers sérieux pour les ouvriers. On s'est peu préoccupé de les améliorer, pour cette raison qu'au moment même où les esprits ont commencé à

(*) Et, bien entendu, aussi la prompte circulation des matières, problème fondamental dont l'examen n'est pas de notre ressort.

se tourner vers l'assainissement des villes, on s'est arrêté à l'idée de les abolir par la substitution d'un drainage de plus en plus perfectionné. On ne compte pas moins de 300.000 de ces réceptacles ainsi disparus de Londres dans ces dix ou douze dernières années. Un fait analogue, quoique moins général, s'est produit dans les autres villes. Quel que soit d'ailleurs aujourd'hui l'état d'avancement de la transformation, les fosses couvertes n'en sont pas moins considérées comme un objet éminemment transitoire, peu digne par conséquent d'occuper l'attention des hygiénistes. On peut signaler cependant quelques précautions prises pour prévenir les effets des gaz méphitiques. Comme pour les égouts les procédés sont physiques ou chimiques, avec cette différence qu'ici les derniers sont les plus répandus.

Les procédés physiques se réduisent à quelques applications de ventilation naturelle. A Sheffield, on a essayé d'un tuyau en fonte, partant de la fosse et passant par la plus haute cheminée, pour déboucher avec elle au-dessus des toits. Mais on a l'inconvénient qu'à l'époque même où les odeurs sont les plus intenses, c'est-à-dire pendant l'été, l'absence de feu dans les cheminées peut permettre aux gaz de descendre dans les appartements. On a proposé d'y parer par l'interposition d'un filtre de charbon, mais nous ne croyons pas qu'on en ait fait usage. A Manchester, à la raffinerie de M. Binyon, une ventilation énergique a été assurée en établissant une communication avec la grande cheminée de l'appareil à vapeur. L'air extérieur afflue dans le réceptacle par l'ouverture du siége, et il règne ainsi une circulation continue. Mais ce n'est là évidemment qu'une solution particulière. Au Palais de cristal, à Londres, chacun a pu prendre connaissance de la disposition adoptée pour déodoriser les réceptacles situés devant la façade de l'édifice. Un petit tuyau qui grimpe le long d'une des colonnes et débouche au-dessus de la toiture, détermine une ventilation assez efficace pour que les ma-

tières, extraites au boyau, puissent être appliquées chaque matin à l'irrigation du jardin sans incommoder les visiteurs.

Les agents chimiques sont administrés d'une manière fort élémentaire. Quand la fosse est ouverte on y verse du chlorure de chaux ou du perchlorure de fer, pour prévenir la diffusion des odeurs dans le voisinage. Souvent on emploie par grandes masses les mélanges de cendre et d'escarbilles de coke retirés des foyers. On les étend en couches plus ou moins épaisses sur les matières fécales, et les gaz sont assez bien absorbés. Les ouvriers n'entrent pas dans la fosse avant d'en avoir éprouvé l'atmosphère par une chandelle en ignition. L'extraction se fait d'ailleurs, suivant le degré de fluidité, avec des seaux ou à la pelle. Somme toute, l'installation et le mode de curage sont beaucoup moins bien soignés qu'à Paris. Les Anglais eux-mêmes le reconnaissent et disent qu'étant admis ce système, qu'ils considèrent en principe comme vicieux, c'est à Paris qu'on doit venir apprendre la meilleure manière d'en tirer parti.

Beaucoup de fosses ne sont jamais vidées : quand une est pleine on en creuse une autre. Cela se voit quelquefois dans l'intérieur des villes, et est assez fréquent dans les faubourgs. Les maisons sont, comme on sait, entourées de jardins; souvent, sur le derrière, s'étendent de vastes espaces, dont l'habitation occupe le point culminant. La fosse, assez profonde, est creusée dans le terrain cultivé; les matières y sont amenées par des tuyaux inclinés. Les liquides s'infiltrent dans le sol environnant, ce qui n'a pas de grands inconvénients, puisque la végétation le recouvre. Le même réceptacle peut donc servir très-longtemps. Quand il est comble on en pratique un autre, toujours peu coûteux, vu le mode sommaire d'installation. A Leeds, par exemple, la plupart des maisons du riche quartier d'Headingley et surtout de Round Hay sont installées d'après ce système.

Les fosses à ciel ouvert ou *middens*, beaucoup plus nom-

breuses que les autres parce que, réservées aux classes peu aisées, elles ont échappé davantage aux progrès du drainage, ne présentent pas de difficulté. Ce sont des puits de 1 mètre à 1^{m},50 de profondeur, garnis ordinairement, au fond, d'une couche de sable ou de gravier de 25 à 30 centimètres d'épaisseur, dans lesquels sont à la fois accumulés les matières fécales, les débris de la cuisine, et les résidus des foyers, le tout arrosé des eaux perdues de l'évier. La présence des cendres et des escarbilles de coke, en suffisante quantité, diminue beaucoup le dégagement des odeurs. L'excédant des liquides est évacué de diverses manières, dont nous parlerons à l'occasion de l'infection des sols, et les parties solides ou pâteuses forment un magma consistant qu'on enlève à la pelle (*). Les ouvriers qui procèdent au curage ne courent aucun danger. On prend seulement la précaution, toute au point de vue du voisinage, d'ajouter de la chaux aux portions les plus odorantes. Dans certaines villes, comme Sheffield, la municipalité en fournit gratuitement pour cet objet. A Liverpool, afin de diminuer les ennuis du curage, on a pratiqué derrière les maisons de certains quartiers des galeries souterraines dans lesquelles on précipite les matières. Mais le remède est pire que le mal, car ces galeries sont des sources d'infection et l'aération n'y est possible qu'aux dépens des maisons.

Fosses et caveaux funéraires. — L'accumulation des corps dans les cimetières urbains est telle, que les fosses à ciel ouvert elles-mêmes n'y sont pas exemptes de dan-

---

(*) Nous avons vu des maisons, celle du consul français de Birmingham, par exemple, où l'écoulement des liquides étant bien assuré par une communication aux égouts, et les résidus des foyers étant en bonne quantité, il n'existait pas d'odeur appréciable. Malheureusement, ce n'est pas le cas général, et dans les demeures pauvres, les odeurs sont souvent très-fortes, faute de soins.

ger. « L'acide carbonique y imprègne le sol comme l'eau certains terrains, » dit le D[r] Playfair; si bien que lorsqu'une fosse est creusée dans le voisinage de sépultures récentes, ce gaz afflue très-rapidement à travers les parois et ne tarde pas à remplir l'excavation. On cite deux exemples d'asphyxies occasionnées par la rentrée trop prompte des fossoyeurs. En quelques cas on s'est servi de chaux répandue avant la descente du cercueil. Le plus souvent on se borne, dans les endroits réputés dangereux, à ouvrir la fosse plusieurs heures et même une journée à l'avance, afin de laisser au dégagement gazeux le temps de se ralentir. Encore a-t-on soin de n'y descendre qu'après s'être assuré de la condition de l'atmosphère.

Les caveaux funéraires, pratiqués sous les églises, sont infiniment plus dangereux. Les cercueils y sont nombreux, l'aération difficile et les odeurs très-intenses. Il n'y a pas longtemps que le D[r] Lewis se plaignait que, pour avoir passé une heure dans le caveau de S[t]-Mary-at-Hill à Londres, il avait été atteint d'une diarrhée qui dura toute une journée. La pratique des enterrements sous les églises, suspendue aujourd'hui pour le plus grand nombre d'entre elles, se continue encore pour quelques-unes. Les mêmes mesures de salubrité leur conviennent : car, dans les caveaux interdits il faut pouvoir pénétrer en certains cas, sans parler de l'utilité de se prémunir contre les odeurs qui s'en dégagent et qui ont même été jusqu'à faire suspendre le service divin dans les églises. Bien que l'attention publique se fût depuis longtemps portée sur cet objet (*), ce n'est guère que depuis quatre ans qu'un ensemble de dispositions sanitaires leur sont méthodiquement appliquées, à la suite des travaux opérés dans les caveaux de la Cité de

(*) *Supplementary Report on the practice of interment in towns* (1843), et *Report on a general scheme for extramural sepulture* (1850.)

Londres (Note *h*). Ces dispositions adoptées en totalité ou en partie dans les diverses églises, selon la gravité des cas, sont les suivantes :

1° Blanchir de temps en temps à la chaux toutes les parties accessibles du caveau ;

2° Disposer régulièrement les cercueils de manière à en prévenir l'écrasement, et les recouvrir d'un lit de charbon de bois de 8 à 10 centimètres d'épaisseur ;

3° Mettre en communication tous les caveaux de la même église, et placer aux deux extrémités un tube métallique débouchant au-dessus de la toiture, de manière à produire une circulation d'air continue.

Plusieurs districts de la métropole appliquent l'ensemble de ces mesures. Les autres villes du royaume, où, sauf de rares exceptions, les inconvénients ont toujours été moins sensibles, se bornent le plus souvent à blanchir à la chaux ou seulement à aérer par des ouvertures latérales : moyen incommode pour le voisinage.

Les sépulcres privés, bâtis dans les cimetières, peuvent offrir à un degré moindre les inconvénients des caveaux d'églises. L'aérage suffit généralement pour prévenir l'infection de leur atmosphère.

Caves d'habitation. — L'air des caves est susceptible de se corrompre, surtout quand sous leur sol s'étendent des fosses d'aisance ou des canaux d'égout en mauvais état. Cette situation mérite d'autant plus l'attention en Angleterre, que certaines caves ou sous-sols servent encore de demeures aux familles de la classe pauvre. Les pouvoirs publics s'en sont préoccupés, et ce genre d'habitations n'est plus toléré que sous certaines conditions de salubrité d'après lesquelles, notamment, le local doit être pourvu d'une ouverture d'au moins 2/5 de mètre carré, recevant directement l'air du dehors, et être parfaitement préservé es exhalaisons de tout égout, tuyaux, etc. En outre les

inspecteurs sanitaires, qui à divers titres ont le droit de visiter ces appartements, prescrivent diverses mesures de circonstance, parmi lesquelles figurent en première ligne le blanchiment périodique à la chaux, et, dans quelques cas, les fumigations de chlore. Mais ces précautions ne sont pas toujours observées, et les rapports officiels révèlent tous les ans des exemples de résidence dans des conditions déplorables.

Abattoirs, étables, écuries, etc. — La difficulté de ventiler convenablement ces établissements au milieu des villes, et surtout la grande quantité de gaz qui s'y développent, les placent plus ou moins dans le cas des locaux à atmosphère limitée. Les moyens généraux d'assainissement sont à peu près les mêmes partout, et on les trouve plus ou moins indiqués dans les règlements édictés par les autorités locales. Nous reproduisons à la Note *i*, à titre de spécimens, les dispositions qui régissent actuellement les abattoirs de la Cité et les vacheries de Whitechapel ; ce sont celles qui nous ont paru les plus complètes, quoique s'écartant peu d'ailleurs des règlements analogues des autres villes du royaume.

En fait de procédés chimiques, venant en aide aux précédents, ce que nous avons vu de plus saillant est l'emploi de la poudre dite de Mac Dougall, du nom du chimiste qui la livre à l'industrie. C'est un mélange de carbolate de chaux et de sulfite de magnésie, dont les propriétés antiseptiques et désinfectantes ont été particulièrement étudiées par le D[r] A. Smith. Nous avons visité, en compagnie de M. Mac Dougall, les écuries de M. Murray, à Manchester, qui a l'honneur de fournir S. M. l'Empereur des Français. Indépendamment des soins de propreté dont les chevaux y sont l'objet, comme dans toutes les bonnes maisons anglaises, on a l'habitude de saupoudrer chaque matin le sol des écuries avec le composé Mac Dougall, à la dose de

70 grammes par stalle. C'est une dépense de 6f,50 par cheval et par an, la poudre se vendant couramment 250 francs la tonne. Moyennant cette précaution, les fumiers sont préservés de toute décomposition spontanée et il ne règne pas la moindre odeur dans les locaux. Afin de vérifier si cet état de choses ne tenait pas au rapide enlèvement de la litière, nous avons examiné les fumiers entreposés dans les fosses extérieures. Une perche en bois, enfoncée au milieu d'un tas, à 50 centimètres de profondeur, et laissée pendant cinq minutes, s'imprégnait d'un liquide absolument inodore. Nous avons également fait agiter la fosse aux urines, sans percevoir aucune trace d'émanations. Ajoutons, comme étant en corrélation avec l'absence de dégagements, que ces fumiers sont plus appréciés des consommateurs et se vendent 10 à 12 p. 100 de plus que les autres. Dans ces dernières années les applications se sont multipliées. La Compagnie générale des omnibus de Londres, après des essais suivis, a décidé en 1859 l'emploi de la poudre Mac Dougall dans toutes ses écuries. Même mesure a été prise dans quelques régiments de cavalerie de la reine, dans diverses étables, vacheries, etc. Enfin récemment un rapport de MM. Grainger et Holland, deux autorités sanitaires du département des pompes funèbres, concluait à ce que l'usage de ce désinfectant fût étendu aux inhumations, etc. Ce réactif ou d'autres analogues, de prix modérés, paraissent appelés à rendre des services pour prévenir l'infection des atmosphères limitées. Sous ce rapport les pratiques anglaises sont en progrès sur les nôtres.

IV. Infection des eaux.

Il y a deux grandes causes d'infection des eaux : les résidus des fabriques et les immondices des villes. Ces deux causes confondent souvent leurs effets : car les établissements industriels, situés dans l'aire drainée des villes, déchargent ordinairement leurs résidus aux égouts, en sorte que les eaux sales de ces derniers contiennent à la fois les deux natures de produits.

La multiplication des manufactures, d'une part, et d'autre part, l'extension donnée au drainage urbain ont tellement généralisé cette infection que les rapporteurs officiels de l'enquête de 1861 n'ont pas hésité à la proclamer un *mal national.* Il est certain qu'aujourd'hui, dans les districts populeux ou industriels de l'Angleterre, il n'y a pour ainsi dire pas un cours d'eau qui puisse être convenablement utilisé pour l'alimentation des habitants. Le poisson a disparu de la plupart d'entre eux, et leurs bancs recouverts de matières putrescibles deviennent aux basses eaux des foyers de corruption. La Mersey à Stockport, le Croal à Bolton, le Medlock et l'Irwell à Manchester, la Tame à Birmingham, le Don à Sheffield, l'Aire à Leeds, etc., ressemblent beaucoup plus à de larges égouts qu'à des cours d'eau naturels. Des rivières plus importantes comme la Tyne, la Clyde, l'Humber, la Tamise même, sans être aussi infectées que les précédentes, sont néanmoins assez souillées, soit directement soit par leurs tributaires, pour être à peu près dépourvues de poisson et se prêter mal aux usages domestiques. Aussi les villes de quelque importance, renonçant à améliorer artificiellement des eaux aussi impures, ont trouvé plus économique de s'approvisionner à de grandes distances. C'est ainsi que Liverpool amène ses eaux potables de 40 kilomètres, Manchester de 22, Sheffield de 12, Leeds de 15, que Glasgow a mis à contribution le lac Ka-

trine, que Londres a reporté ses prises dans la Tamise à Hampton-Court (*), etc. Il est telle localité de 20.000 âmes à peine, comme Middlesbro'-on-Tees (Yorkshire) qui n'a pas craint de s'alimenter à plus de 20 kilomètres. Enfin, diverses petites villes, Rugby, Ottery-S[t]-Mary, Paisley, Ayr, Kilmarnock, appliquant les nouvelles théories de la Réforme sanitaire, ont récolté les eaux pluviales des sols environnants, sableux autant que possible, au moyen d'un système complet de drainage souterrain. Nous citons ces détails pour montrer que jusqu'à ces derniers temps, la question de l'infection des eaux a été complétement négligée et qu'on a beaucoup plus cherché à se passer des eaux impures qu'à les purifier.

Cet état de choses tient en grande partie à la législation qui n'a établi aucune protection générale des cours d'eau et n'a constitué aucun pouvoir pour l'exercer. Quant aux droits des particuliers et aux attributions ou devoirs des autorités locales, ils paraissent si vaguement définis que les actions judiciaires ont été l'objet de solutions contradictoires. Les commissaires de l'enquête de 1861 reconnaissent que, sauf des exceptions très-limitées, à Bradford, Rochdale, Bolton et quelques autres localités moindres, aucune sorte de surveillance sur les rivières et ruisseaux n'a été pratiquée dans le royaume.

La grandeur du mal a fait sentir la nécessité du remède. Les procédés d'assainissement appliqués ou en voie d'expérience sont de deux sortes : les uns, partiels, s'adressent exclusivement à certains produits déterminés; les autres, généraux, s'adressent à toutes les sources d'impuretés, en entreprenant la désinfection des liquides d'égout. Les uns et les autres sont, comme on voit, *préventifs*, en ce sens

(*) On sait que pour la Tamise les prises d'eau potable ont dû être reportées en 1855 en amont de Londres, les procédés d'épuration étant devenus insuffisants pour en combattre l'insalubrité.

qu'ils ont pour but d'empêcher les matières corruptrices de pénétrer dans les cours d'eau. Quant à la purification des cours d'eau eux-mêmes, une fois souillés, nous n'en connaissons qu'un seul exemple dans toute l'Angleterre : celui de la rivière Medlock : encore même l'opération n'a-t-elle été en vigueur que passagèrement et est-elle abandonnée aujourd'hui (*). Nous ne parlons pas, bien entendu, des dépôts et filtrations auxquels on soumet les eaux potables, comme dans tous les pays.

1° *Moyens partiels.*

Les moyens partiels sont peu importants. Il n'en a été fait usage que dans un nombre de cas restreint, quand on a pu trouver avantage à utiliser les produits perdus, ou quand il a fallu prévenir les actions civiles de personnes ayant des droits sur le cours d'eau et directement lésées par son infection. Nous les examinerons brièvement.

Résidus des fabriques de soude. — C'est une des industries dont on s'est plaint le plus vivement. Plusieurs fabriques, à Newcastle, dans le Lancashire, à Birmingham, etc., évacuent directement aux rivières ou même aux canaux de navigation de fortes quantités d'acide muriatique dont elles n'ont pas le débouché. Toutefois le nombre en diminue chaque jour par suite de l'extension croissante du chlorure de chaux et des carbonates alcalins. On a renoncé d'ailleurs, à cause des frais, à neutraliser l'acide par le calcaire, quand on n'utilise pas l'acide carbonique.

Les liquides sulfureux abandonnés par les résidus des marcs de soude sont une autre cause d'infection. On a essayé, sans succès commercial, plusieurs méthodes d'extraction du soufre. L'une d'elles, pratiquée par M. Gossage sur

(*) Ce n'est pas en effet au même point de vue que la Compagnie Plunstead, à Londres, adoucit, par une addition de chaux, les eaux fortement calcaires.

des quantités assez considérables, consistait à déplacer le soufre par un courant d'acide carbonique. On faisait disparaître ainsi les deux sources d'infection puisque l'acide muriatique perdu était employé à cette réaction. On se borne aujourd'hui à tasser ces résidus assez fortement pour les rendre à peu près impénétrables à l'action de l'air. Dans plusieurs usines on les dispose en remblais de chemin de fer. Dans la fabrique de la compagnie Jarrow à Shields, favorisée par sa position géographique, on a une manière radicale : chaque jour les résidus sont chargés dans un bateau qui les porte à 2 kilomètres en mer.

Aux fabriques de soude se rattache la fabrication du chlorure de chaux, et, par suite, l'évacuation du chlorure acide de manganèse. Le seul procédé qu'on puisse signaler comme atténuant le mal est la révification du manganèse, pratiquée à l'usine de M. Tennant.

Teintureries et impressions sur étoffes. — Quelques teinturiers des environs de Manchester ont été forcés, en conséquence d'actions civiles, de détruire leurs matières colorantes avant de lâcher les liquides. Ils ajoutent un lait de chaux, laissent déposer dans un réservoir et filtrent ensuite à travers une couche de gravier. Cette pratique, très-limitée, est en vigueur chez MM. Turner, Norris et Turner, à Hayfield. Mais il ne paraît pas que la séparation des couleurs soit effectuée avec assez de soin, car ces industriels sont de nouveau en procès.

Papeteries. — Trois ou quatre fabriques, placées dans des conditions particulières, font déposer dans des réservoirs les eaux de lessivage des chiffons et les eaux de lavage provenant du collage du papier. La purification est très-incomplète.

Brasseries et distilleries. — Les grains épuisés sont retenus sur des filtres, à travers lesquels les liquides s'écoulent aux rivières ou aux égouts. Quelques établissements ont suivi l'exemple de M. Harvey, à Glasgow, qui utilise ces

liquides pour les irrigations, en les mélangeant avec les eaux de fumier de son immense vacherie.

Lavage des laines. — On s'est beaucoup occupé dans le Yorkshire, il y a quelques années, d'extraire les matières grasses des eaux de lavage des laines. Ces opérations conduites surtout à Bradford, sont en partie tombées en désuétude, par suite du peu de profit que les fabricants en retiraient. M. Mac Dougall a pris patente pour une méthode d'extraction nouvelle, qu'il applique sur une assez grande échelle. M. Thomas Steele, imprimeur sur étoffes à Manchester, s'occupe également de retirer les acides gras des eaux de sa fabrique.

Rouissage du chanvre. — Cette source d'infection est à peu près nulle dans l'Angleterre proprement dite, qui ne produit qu'une très-faible quantité de matières textiles dans les environs de Salby (Yorkshire). Toute la consommation vient de l'étranger et de l'Irlande. Dans ce dernier pays, on applique sur divers points les procédés perfectionnés de Schenk, qui préviennent l'insalubrité du rouissage ordinaire. Mais dans les endroits fort nombreux où la méthode ancienne est encore en vigueur, on ne paraît nullement préoccupé de l'infection des cours d'eau et de ses conséquences sur la santé publique. On se borne à écarter de l'alimentation des hommes ou des animaux les eaux où le lin a roui, ce que permet toujours l'abondance des sources de la contrée. Moyennant cette précaution les habitants sont à l'abri des fièvres que la putréfaction des matières engendre dans d'autres pays (*).

(*) La Société de chimie et d'agriculture de l'Ulster, province où est concentrée la culture du lin de l'Irlande, a bien voulu, à notre demande, s'occuper de l'influence du rouissage sur la santé publique. Son secrétaire, le Dr Hodges, qui fait autorité en ces matières, s'est exprimé de la manière suivante, dans la séance du 5 juin 1863 :

« Il (le Dr Hodges) n'a point entendu dire qu'aucun effet nui-

Matières fécales. — Les matières provenant des cabinets d'aisance, jouant un grand rôle dans l'infection des égouts et par suite dans celle des cours d'eau, on a proposé de les recueillir à part sans les laisser pénétrer dans les conduites souterraines. Il ne pouvait être question, dans ce système préventif, de revenir aux anciennes fosses d'aisance ; car sur ce point l'opinion publique en Angleterre a prononcé un arrêt définitif, dont la commission d'enquête de 1857 s'est faite l'organe officiel (*). De là plusieurs procédés tendant à la désinfection directe et immédiate des matières fécales dans les maisons. L'un des principaux est celui du docteur John Lloyd, dont la patente est actuellement exploitée à Manchester par la *Sanitary and town sewage manure Company.* Il est fondé sur le principe que la putréfaction est beaucoup diminuée quand les parties liquides et solides sont préservées du contact les unes des autres. En conséquence, le réceptacle placé sous le siége des cabinets est divisé en deux compartiments disposés de telle sorte que l'un d'eux reçoit exclusivement les matières solides, tandis que l'autre

---

« sible à la santé ait été observé dans les provinces où le lin est pré« paré par grandes quantités. En France et spécialement en Italie, « les exhalaisons des fosses dans lesquelles le chanvre est soumis « à la fermentation, ont été regardées comme une cause de ma« ladie ; mais sous ce climat (celui de l'Irlande), même dans les dis« tricts marécageux, les fièvres et autres maladies semblables sont « actuellement presque inconnues ».

(*) Cette commission, instituée par la reine aux fins de rechercher les meilleurs moyens d'utiliser les liquides d'égout, comprenait les hommes les plus compétents d'Angleterre : Lord Essex, sir Henry Ker Seymer, Robert Rawlinson, Thomas Way, J. B. Lawes, S. Smith, John Simon et Henry Austin. Voici comment elle s'exprime dans son rapport de 1858 :

« Pratiquement, toutefois, il n'importe pas qu'on trouve ou non « matière à discuter sur l'opportunité de l'abolition des fosses, et « l'envoi de leur contenu aux égouts publics. Le sujet a été telle« ment épuisé, et la vérité des principes susénoncés est si généra« lement connue et admise par le public, que l'idée de revenir aux « fosses et aux maux qu'elles entraînent est hors de la question. »

reçoit les liquides. Ces substances sont chacune de leur côté désinfectées et desséchées par un mélange de cendres et de chaux. Des chariots envoyés à jours fixes par la Compagnie emportent les boîtes pleines et les remplacent, séance tenante, par des boîtes propres. Le service se fait gratuitement contre l'abandon des matières, qui sont vendues à l'agriculture. Chaque boîte peut servir pendant huit jours au moins sans être vidée. Celles que nous avons vues étaient, quoique pleines, parfaitement privées d'odeur. Néanmoins nous avons peine à croire que ce système n'entraîne pas d'inconvénients et nous doutons que l'avenir lui appartienne. Afin de remédier aux émanations qui peuvent se produire au moment même où les matières tombent dans le réceptacle, ainsi qu'au désagrément du service des boîtes, la Compagnie établit aussi des appareils mécaniques, manœuvrés à la main, au moyen desquels on précipite au fur et à mesure les substances désinfectées dans une conduite qui débouche à un réceptacle extérieur convenablement disposé.

2° *Moyens généraux.*

Les moyens généraux commencent à jouer un très-grand rôle. L'attention publique est en ce moment portée sur eux, et la Chambre des communes a ouvert un grand débat, dont deux rapports, d'avril et de juillet 1862, marquent les premières étapes. La question est loin toutefois d'être épuisée : le second rapport conclut à ce que les pouvoirs locaux soient élargis, ce qui conduira vraisemblablement à quelque autre enquête où les moyens techniques seront de nouveau examinés. Mais dès aujourd'hui un point de vue nouveau et remarquable semble définitivement acquis à l'assainissement, c'est que la désinfection des eaux d'égout doit s'effectuer *par* et *pour* l'agriculture. Nous aurons à indiquer quelques-unes des plus brillantes tentatives faites

dans cette voie. Mais auparavant, nous signalerons les procédés exclusivement chimiques qui représentent en quelque sorte l'ancien système.

Procédés chimiques. — La ville de Londres en offre le principal exemple. On sait que les nouveaux émissaires ne sont pas encore terminés, et que les liquides d'égout continuent à souiller la Tamise au sein de la métropole. L'acte qui a fixé au 31 décembre 1863 la date d'achèvement de ces travaux a prescrit en même temps une purification provisoire, de manière à parer aussi bien que possible aux nécessités du moment (*). En conséquence, dès le mois de juin 1858, on s'occupa de la désinfection, qui marcha très-activement l'année suivante. Elle absorba 4.281 tonnes de chaux, 478 tonnes de chlorure de chaux et 56 tonnes d'acide carbolique, d'une valeur totale de près de 450.000 fr. En 1860, à la suite des expériences officielles des Drs Hofmann et Frankland, le perchlorure de fer fut substitué à tous les autres réactifs, comme ayant été reconnu le meilleur, à dépense égale. Toutefois l'emploi en fut différé, la basse température de l'été ayant rendu tout désinfectant inutile. En 1861 et 1862, les opérations furent reprises, mais sur une moindre échelle. Le procédé consiste à répandre les réactifs dans l'intérieur même des égouts, de manière que le mélange soit aussi complet que possible avant l'arrivée au point de décharge. Mais ce système, commandé à Londres par des circonstances transitoires, est éminemment défectueux en son principe, car il ne produit qu'une purification momentanée, ainsi que le constatent les

(*) « Le conseil métropolitain des travaux, en attendant que les « ouvrages requis par le présent acte pour la purification de la Ta« mise soient terminés, est autorisé à faire tels travaux et appli« quer tels moyens qu'il jugera convenables pour désinfecter le « liquide d'égout... Et il fera en sorte, en désinfectant ces liquides « ou en en disposant, de ne donner lieu à aucune incommodité « (art. 23 et 24 de l'*amendment act*, 1858). »

expériences des deux mêmes savants. La séparation des matières solides en suspension serait absolument nécessaire; mais, d'un autre côté, l'enlèvement de ces matières, quand l'agriculture ne les consomme pas sur place, offre de sérieuses difficultés dans le voisinage des villes (Note *k*).

Procédés mixtes. — Les procédés suivants forment en quelque sorte une transition entre l'ancienne et la nouvelle école. Ils consistent à séparer, par des moyens variés, une portion des substances infectantes que contiennent les eaux d'égout et à les utiliser comme engrais pour l'agriculture.

A Birmingham, les matières solides seules sont isolées mécaniquement, et leur application aux champs est éventuelle. L'installation, d'ailleurs très-soignée en son genre, a coûté à la municipalité des sommes considérables. Les émissaires, au nombre de deux, débouchent à Saltley, près du confluent de la Rea et de la Tame (Pl. IV, *fig.* 1 à 5). Les liquides, d'un volume journalier minimum de 55.000 m. c., sont introduits à l'extrémité d'un bassin d'environ 100 mètres de long, 30 de large et 2^{m},10 de profondeur, divisé en trois compartiments. Les deux premiers sont de simples réservoirs de dépôt; le troisième comprend, en outre, un filtre *per ascensum* d'une surface de 450 mètres quarrés, formé d'une grille en fer qui supporte 7 à 8 centimètres de gros gravier et 22 centimètres de gravier fin. Après avoir parcouru successivement les trois compartiments et traversé le filtre de bas en haut, les eaux clarifiées s'épanchent dans une rigole latérale qui les amène dans la rivière. Le troisième compartiment comprend aussi un filtre *per descensum* marchant concurremment avec l'autre; mais on a renoncé à s'en servir, parce que les dépôts fins et limoneux de Birmingham sont si obstructifs qu'une couche d'un demi-millimètre d'épaisseur suffisait à les mettre hors d'usage. Le filtre *per ascensum* lui-même n'est pas complétement exempt de ces inconvénients; aussi dans le second système

d'épurateurs qu'on termine en ce moment, pour alterner avec le précédent et prévenir ainsi toute interruption de service, on s'est borné aux bassins de dépôt et on a écarté la filtration. Les matières solides séparées des eaux chaque jour atteignent au plus bas le chiffre de 60 tonnes. Jusqu'à ces derniers temps, elles ont constitué un embarras au lieu d'un profit; on les entrepose sur les terres voisines pour les dessécher, et on les donne à qui veut bien les prendre. Peu à peu cependant le goût des agriculteurs se forme. Les premiers qui s'en sont servis s'en étant bien trouvés, la demande devient plus générale; et M. Till, l'ingénieur de la ville, ne désespère pas, dans un avenir rapproché, de les vendre de 2 à 2f,50 la tonne. La municipalité nourrit même un autre projet qui compléterait la purification, et que la topographie des lieux rend facile à réaliser. Il s'agirait de profiter des 2 mètres de chute dont on jouit au-dessus de la Tame, pour conduire les eaux clarifiées aux fermes voisines.

Un pas de plus dans l'assainissement est marqué par l'introduction d'un ingrédient chimique, qui permet d'arrêter, en sus des matières en suspension, une partie des substances dissoutes qui, à Birmingham, continuent à souiller la rivière. Mais si la salubrité y trouve son compte, l'économie ne paraît pas y trouver le sien; car les principales villes qui suivaient ces pratiques les ont successivement abandonnées (*), soit que ce nouveau degré dans la purification ait été jugé moins nécessaire, soit que les résultats sanitaires

(*) C'est ainsi qu'à Leicester, la Compagnie Wicksteed, dont on admirait justement l'installation mécanique, a éprouvé un échec commercial complet et a discontinué ses opérations depuis 1860. Il faut dire qu'elle était grevée d'une forte dépense, étrangère à la désinfection, qui avait pour objet de relever à la vapeur le niveau des liquides, insuffisant pour la décharge à la rivière. Quant à la purification proprement dite, partant sur 12.000 mètres cubes par jour, elle ne coûtait, d'après les comptes de M. Wicksteed, que 14.000 francs par an.

A Tottenham, où l'on avait fait de très-grands travaux pour fa-

obtenus n'aient pas paru en rapport avec les dépenses, soit enfin que les déceptions de spéculateurs trop enthousiastes aient jeté de la défaveur sur la valeur intrinsèque du système. Bref ces opérations ne se poursuivent aujourd'hui que dans des localités tout à fait secondaires.

Cheltenham en offre une des plus complètes applications (Pl. IV, *fig.* 6 à 8). Les liquides débouchent par une extrémité et se répandent dans deux bassins qui renferment chacun un filtre vertical. Chaque filtre se présente comme une caisse quarrée, de $3^{m},50$ de côté, à doubles parois perforées entre lesquelles est contenue une tranche de gros gravier de $1^{m},50$ de hauteur et de $0^{m},60$ d'épaisseur. Les eaux qui, à travers le gravier, se rassemblent dans la partie centrale de la caisse, sont emmenées par un tuyau dans un troisième bassin où s'opère le traitement au lait de chaux. Les liquides traversent ensuite un dernier filtre vertical formé de deux couches de gros et de fin gravier, et s'écoulent dans la rivière. Les matières les plus lourdes se déposent au fond des deux premiers bassins, tandis que les plus légères forment à la surface une épaisse couche floconneuse. Dans le troisième, il se forme encore des résidus floconneux par suite de la combinaison avec la chaux. Quand les appareils sont obstrués, ce qui arrive moyennement au bout de deux mois, on procède au récurage. Les matières extraites dans un état semi-fluide sont mélangées avec des boues sèches, des cendres, des balayures, etc., et le magma ainsi obtenu est livré à l'agriculture au prix non rémunérateur de $3^{f},40$ le mètre cube. La ville ne s'en applaudit pas moins d'une opération qui la débarrasse à peu de frais de la totalité de ses immondices.

C'est à cette catégorie d'opérations que se rattache la purification de la rivière Medlock, entreprise en 1856 sous

---

briquer, sous la patente Higgs, un engrais d'égout desséché, l'insuccès n'a pas été moindre. Toute l'installation a été revendue à la ville pour le dixième du prix qu'elle avait coûté.

la direction des Drs A. Smith et Grace Calvert, et bientôt discontinuée par suite de l'indifférence des habitants (*).

Procédés agricoles.—L'objection qu'on peut faire à toutes les opérations qui précèdent, c'est d'être incomplètes ou de laisser subsister dans les liquides perdus une partie des éléments susceptibles de putréfaction. De là un troisième système qui, par le nombre et l'importance des essais, occupe aujourd'hui la première place en Angleterre.

Les procédés agricoles dérivent du principe qui inspirait à M. Henry Austin ces belles paroles : « Les lois de la « Nature ne souffrent point de halte. Le simple éloignement « des matières en décomposition n'est qu'un expédient. Le « grand cercle de la vie, de la mort et de la reproduction « doit être fermé; et tant que les éléments de la repro- « duction ne seront pas employés pour le bien, ils travail- « leront pour le mal (**). »

Ici donc il s'agit de compléter la purification, en utilisant la totalité des matières, soit solides, soit liquides, pour les besoins de l'agriculture, et spécialement sous forme d'irrigations. L'expérience a montré que les prairies peuvent, en tout temps, absorber de grandes quantités d'eau d'égout, dont la température douce et les éléments fécon-

(*) Les eaux étaient arrêtées dans des bassins où s'effectuait le mélange avec la chaux, sous l'influence d'agitateurs mécaniques. Les premières expériences, portant sur 4.000 mètres cubes, démontrèrent que l'addition d'un peu plus de 1/10.000 de chaux était suffisante pour clarifier ces eaux, très-chargées, comme on sait, des résidus des fabriques d'une moitié de Manchester. On reconnut ensuite que la chaux n'était pas épuisée par une première réaction, mais qu'on pouvait faire agir le précipité sur de nouvelles quantités d'eau impure, ce qui permit de réduire la consommation à 1/30.000 de chaux. Les eaux, bien que très-claires, conservaient une légère odeur, ou, du moins, la reprenaient au bout de quelque temps. On la combattit par l'addition d'une dose de poudre Mac Dougall égale aux 3 centièmes de la chaux employée.

(**) *Report on the means of deodorizing and utilizing the sewage of towns*, 1857.

dants favorisent à un haut degré la végétation. On a, en certains cas, poussé avec profit cette consommation jusqu'à 20.000 mètres cubes par hectare et par an, quoique un chiffre moitié moindre semble en général préférable. La double action du sol et des plantes dépouillent les liquides de leurs éléments corrupteurs, et les eaux parviennent aux rivières dans un état à peu près naturel. On avait craint un instant que dans les centres manufacturiers les résidus des fabriques ne fussent nuisibles aux végétaux; mais l'opinion des chimistes compétents, J. T. Way, A. Smith, Hofmann, Franckland, Lawes, etc., en même temps que les expériences agricoles accomplies sur divers points, notamment à Birmingham, ont complétement rassuré les esprits. Ces résidus se neutralisent en partie les uns par les autres et arrivent d'ailleurs sur les champs dans un tel état de dilution que les effets en sont insensibles.

L'exemple le plus ancien et le plus remarquable est celui d'Édimbourg. Chacun a pu admirer les *Craigintinny meadows* de M. Miller, comprenant 130 hectares de prairies magnifiques, arrosées en toute saison par les eaux d'égout d'une moitié de la ville. Le liquide est amené à ciel ouvert : sur un peu plus de 100 hectares il se distribue naturellement, sous l'action de la gravité; sur 28 hectares il est remonté par une machine à la hauteur de 5m,50. L'inclinaison du sol est supérieure à 1 p. 100. Pendant l'été l'irrigation marche nuit et jour; pendant les nuits d'hiver, ainsi que pendant les fortes pluies, les eaux vont directement se perdre à la mer. L'arrosage revient sur les mêmes terres environ tous les mois. On estime que la quantité annuelle reçue est de 20.000 mètres cubes par hectare. Le sous-sol est de nature très-variable, partie argileux, partie sableux, partie entre les deux. Une vingtaine d'hectares à sous sol de sable sont les plus productifs; tout le reste est drainé dans les conditions ordinaires de l'agriculture. Aucune autre sorte d'engrais n'est employé. Le nombre de coupes de foin

est de trois ou quatre, selon les circonstances. Enfin ces prairies, découpées par petits lots, sont affermées en moyenne au prix, qui paraîtrait incroyable s'il n'était attesté par le propriétaire lui-même, de 1.100 fr. par hectare. On a eu même une ou deux locations exceptionnelles de 2.000 fr.

Deux objections peuvent être faites à ce système au point de vue sanitaire :

1° Dans le parcours des liquides à ciel ouvert, entre l'extrémité de l'égout et les prairies, sur environ 2 kilomètres, il se produit des odeurs désagréables; pendant l'été surtout es berges du fossé et des rigoles se chargent de matières en putréfaction ;

2° Les eaux quittent les prairies, encore très-riches en matières fertilisantes; si donc elles se déchargeaient dans un ruisseau, au lieu d'aller à la mer, elles seraient une cause d'infection. Cette dernière objection est dans la plupart des cas très-facile à lever, car il suffit d'augmenter la surface irriguée. Quant à la première, elle est beaucoup plus délicate, car si l'on emploie des conduites couvertes on tombe dans le risque de fréquentes obstructions. De là plusieurs moyens mis en avant pour y parer : séparation des matières solides à la sortie de l'égout; refoulement à la machine des liquides dans des tuyaux; introduction d'un agent chimique pour prévenir la putréfaction.

Le premier de ces trois moyens est prévu à Birmingham. La séparation mécanique y serait continuée comme aujourd'hui, et les liquides amenés aux champs par des tuyaux ou à ciel ouvert. A Croydon une filtration sommaire retient les parties solides, et les eaux clarifiées sont distribuées sur près de 100 hectares. Cette surface est beaucoup trop grande, car chaque hectare ne reçoit que 5 à 6 mille mètres cubes. La ville de Rugby, devenue célèbre par les expériences dont elle a été le théâtre, offre une application trop perfectionnée du second moyen. Les eaux sont reçues dans

un bassin, où un mécanisme entretient une agitation perpétuelle. Une pompe à vapeur les refoule dans un système de tuyaux, dont le plus haut est à 18 mètres au-dessus du réservoir. L'engrais liquide est distribué à la lance sur une étendue de 180 hectares.

Le troisième moyen est en vigueur à Carlisle, sous la direction de M. Mac-Dougall, qui a trouvé là une occasion naturelle de populariser son désinfectant. Au moment de déboucher dans la rivière Edem, les eaux sont reprises par une pompe qui les envoie dans des cuves, à 5^{m},50 de hauteur. Là des agitateurs mécaniques les mélangent avec une proportion de chaux et d'acide carbolique, à raison de 15 kilogrammes par jour. Un ensemble de canaux les distribue à 60 hectares de prairies, sur lesquelles vivent un millier de moutons. Il n'y a pas d'odeur sensible, mais il est juste de dire que le liquide non désinfecté en a lui-même fort peu, grâce à la rapidité avec laquelle il arrive du fond des maisons.

Un grand nombre de localités secondaires poursuivent des opérations semblables. Des agriculteurs distingués, appartenant au premier rang de l'aristocratie, utilisent en arrosages, tantôt sur des prairies, tantôt sur des champs, les résidus des villes placées sur leurs domaines. Les résultats, toujours satisfaisants pour la désinfection, le sont généralement au point de vue financier : et là où ils ne le sont pas, comme à Rugby, on s'accorde à l'attribuer à des erreurs faciles à éviter, telles que des installations trop grandioses ou une trop grande superficie livrée à l'arrosage.

En résumé les Anglais mettent aujourd'hui hors de doute que la meilleure manière de désinfecter les eaux d'égout, c'est de les répandre sur les terres cultivées et spécialement sur les prairies. Quand les résidus proviennent de villes importantes, il convient, vu la décomposition assez avancée des matières, de faire circuler à couvert jusqu'au dernier

moment, c'est-à-dire, jusqu'au point où commence l'irrigation. Afin de prévenir l'obstruction des canaux, il est bon et même souvent nécessaire d'opérer par des moyens mécaniques la séparation des matières solides en suspension. Quant à l'addition de désinfectants chimiques, on ne doit y recourir qu'à la dernière extrémité, parce qu'ils ont le défaut de diminuer le pouvoir fertilisant, soit en dégageant des éléments volatiles, soit en les mettant sous une forme où ils sont moins facilement assimilables. Un hectare de prairies peut absorber avantageusement 10.000 mètres cubes d'eau d'égout, y compris les parties solides (*). Le drainage souterrain augmente beaucoup le pouvoir désinfectant du sol et forme le complément indiqué d'une bonne irrigation.

V. Infection des sols.

Les sols peuvent être infectés par des causes variées :

Par les infiltrations des eaux sales répandues à la surface;

Par celles des fosses d'aisance et autres dépôts d'ordures;

Par celles des fosses d'inhumation;

Par les fuites de gaz de l'éclairage;

Et d'une manière générale, par une foule de substances organiques, d'origines diverses, qui se décomposent loin d'une quantité suffisante d'oxygène.

Cette infection réagit à son tour sur l'atmosphère et sur

(*) Cette proportion ainsi que le pouvoir fertilisant varient naturellement beaucoup, selon que les maisons déchargent plus ou moins leurs immondices aux égouts. Les avis sont d'ailleurs très-partagés en Angleterre sur la valeur commerciale des eaux d'égouts comparées aux autres engrais. Les estimations qui se sont fait jour dans l'enquête de 1862 varient depuis zéro jusqu'à 30 centimes le mètre cube. En tenant compte des circonstances locales qui ont influencé les évaluations, et supposant une ville convenablement drainée, l'eau d'égout, rendue au lieu d'arrosage, paraît être cotée à 20 centimes le mètre cube.

les eaux potables souterraines et devient ainsi doublement nuisible à la santé publique. Elle est, en outre, accompagnée généralement d'une humidité, qui, indépendamment des mauvaises odeurs, constitue par elle-même une cause grave d'insalubrité. Ces effets ont surtout été sensibles en Angleterre, où des circonstances tenant aux mœurs du pays ou aux conditions climatériques devaient les développer avec plus d'énergie. Ce que nous avons déjà dit des cimetières montre quelle source d'infection ils ont été et continuent à être pour le sol. Les fosses d'aisance et autres dépôts d'ordures domestiques sont pires encore. Le défaut de soin dans la construction des parois, très-rarement étanches, les retards apportés au curage, et enfin la trop fréquente habitude d'abandonner les fosses pleines pour en ouvrir de nouvelles (*), ont laissé un libre cours aux infiltrations. Les enquêtes faites à la suite des épidémies cholériques de 1849 et 1854, ont révélé à cet égard des faits qui peuvent paraître incroyables. On a trouvé à Londres, dans des maisons habitées par la classe pauvre, des appartements dont les planchers recouvraient des nappes d'immondices débordant des fosses voisines. A Manchester, à Liverpool et dans d'autres cités, on signale encore aujourd'hui des infiltrations de fosses ouvertes (middens), s'étendant à travers les arrière-cours jusque sous les maisons. Quant à l'humidité du sol, déjà très-grande par suite de la nature du climat et du niveau de la nappe souterraine, elle est accrue par les vastes surfaces consacrées aux jardins, squares, parcs, etc., ainsi

(*) On se rappelle l'incident qui marqua les premiers travaux du General Board of Health à Londres. Les employés des bureaux étaient sujets à de fréquents malaises dont on ne pouvait deviner la cause, lorsqu'un jour des odeurs singulières s'étant fait sentir avec beaucoup de force, on eut l'idée de fouiller les fondations du bâtiment. Quelle ne fut pas la surprise de trouver deux grandes fosses d'aisance depuis longtemps abandonnées, et encore pleines de matières en putréfaction !

que par quelques causes secondaires telles que l'intermittence de la distribution des eaux potables (*).

Telle est la situation complexe à laquelle on a entrepris de remédier par le *drainage.*

Sous ce mot générique on comprend deux opérations distinctes :

1° Celle qui a pour objet d'évacuer les liquides impurs et les matières solides susceptibles d'être entraînées par les eaux.

2° Celle qui consiste à faire écouler les eaux ordinaires des surfaces découvertes et à débarrasser le sous-sol de l'excès d'humidité due aux sources naturelles et aux infiltrations des eaux pluviales.

C'est ce que les Anglais distinguent souvent par les dénominations de drainage imperméable et de drainage perméable, parce que l'un d'eux nécessite des tuyaux étanches, tandis que l'autre se pratique avec des conduites pénétrables, pareilles à celles de l'agriculture. La seconde de ces opérations, bien qu'étrangère au premier abord à l'infection du sol, n'en a pas moins une très-grande influence sur elle, car elle favorise dans le sein de la terre une aération active qui fournit aux matières infectantes l'oxygène nécessaire pour les brûler.

1° *Drainage des eaux sales et des matières impures.*

Ce drainage comprend le système des canaux aboutissant des maisons aux égouts publics, et ces égouts eux-mêmes avec leurs grands collecteurs et leurs émissaires. Les matières qu'ils reçoivent sont, d'une part, celles qui proviennent de l'intérieur des habitations ou des établissements

(*) On sait que cette intermittence a pour résultat de répandre beaucoup d'eau hors des citernes dans les maisons qui n'épuisent pas leur approvisionnement. Ce mode de distribution est encore en usage dans la plupart des villes anglaises.

industriels, et, d'autre part, celles que les eaux pluviales entraînent avec elles en coulant sur les toits, les cours et allées, les rues, places et autres endroits affectés à la circulation. On avait proposé un instant de réserver les liquides des rues et des toits pour le deuxième mode de drainage : mais leur extrême impureté ne permettant pas de les convoyer par des conduites perméables, on les a définitivement laissés avec les eaux résiduaires des maisons.

Égouts publics. — Les égouts proprement dits ne constituent pas un moyen nouveau d'assainissement. On en a seulement accru l'efficacité par l'extension et les perfectionnements qu'on leur a donnés dans ces quinze dernières années. Le principal progrès a consisté dans la substitution, pour toutes les conduites secondaires, de tuyaux en poterie aux canaux en maçonnerie, et dans une forte réduction des sections. De là sont résultés une économie et des facilités d'installation propres à favoriser le développement du système.

Les traits principaux de la construction sont les suivants : les tuyaux qui reçoivent immédiatement les résidus d'un groupe de maisons sont en grès émaillé, de section circulaire et d'un diamètre variable de 15 à 45 centimètres, et le plus généralement de 30 centimètres. Les égouts dans lesquels ils débouchent, sont en briques, à section ovoïde, et se partagent en deux types dont les dimensions moyennes sont respectivement de 60 centimètres sur 90, et de 75 sur 1^{m}.10. La proportion des uns et des autres dans la longueur totale varie beaucoup selon les localités. Ainsi, dans certaines villes, qui ont adopté le système tubulaire proprement dit (Note *l.*), comme Rugly, Croydon, etc., tous les conduits sont en grès, tandis que dans les grandes cités, comme Londres, Manchester, Glasgow, etc., les canaux en briques entrent à peu près pour un tiers dans le total. Les uns et les autres sont d'ailleurs construits de manière à

prévenir, autant que possible, toute infiltration dans le sol des matières impures qu'ils recèlent (*).

Aujourd'hui, il n'y a pas de ville de quelque importance qui ne soit douée d'un réseau d'égouts à peu près complet, et, parmi celles du dernier ordre, il en est peu qui n'en offrent au moins les linéaments principaux. Ce qui frappe dans les moindres localités, comparées à celles de France, c'est la propreté relative des rues. L'absence d'immondices annonce l'existence de moyens d'écoulement, dont on ne tarde pas en effet à apercevoir les orifices, espacés le long des maisons. Mais ce qui étonne peut-être encore davantage, c'est la large application qui en est faite dans la banlieue des grandes villes. Les demeures de la classe aisée sont, comme on sait, distribuées autour des centres industriels et souvent à une distance de plusieurs kilomètres. Les routes qui y conduisent sont pourvues d'un égout central qui reçoit à la fois les eaux pluviales de la chaussée et les drains particuliers des maisons. Les beaux districts des deux Edgbaston, aux environs de Birmingham, ceux de London Road et Oxford Road, autour de Manchester, ceux d'Headingley et de Round Hay, auprès de Leeds, les quartiers qui entourent le Park à Glasgow, et mille autres qu'on pourrait citer, sont établis d'après ces principes (**). Là où les dispositions ne sont pas complètes, on est sûr qu'elles ne tarderont pas à le devenir, et peu à peu les égouts atteignent les habitations les plus reculées. Au sein des villes,

(*) Nous ne croyons pas avoir à entrer dans les détails de la construction des égouts non plus que des drains des maisons. Ces points ont été étudiés, d'une manière spéciale, par des ingénieurs français beaucoup plus compétents. Notre rôle, dans ce Rapport, se borne à signaler les applications générales au point de vue de la salubrité.

(**) L'exemple le plus remarquable est peut-être celui de la grande route de Birmingham à Wolverhampton. Les villes et les bourgs se pressent tellement, sur ce parcours de 20 kilomètres, que l'égout y est, pour ainsi dire, sans interruption.

les nombreux squarés qu'on a ménagés sont le plus souvent traversés ou longés par l'égout public, qui sert d'exutoire à leurs eaux. Le seul côté qui laisse à désirer dans ces vastes travaux, c'est trop fréquemment le manque d'ensemble. Ce vice s'est bien fait sentir à Londres, divisé en plus de vingt districts indépendants les uns des autres, sauf en ce qui concerne les grands collecteurs. Les égouts n'y remplissent pas toujours leur rôle, et l'on a des exemples de canaux sans débouché ou disposés à contre pente. Des faits analogues se produisent ailleurs. On nous en a cité à Manchester, à Newcastle, à Cardiff, etc., et quand nous sommes passés à Leeds, on venait de s'apercevoir qu'une portion de l'égout d'Headingley était sans communication avec le reste. En résumé, et laissant de côté les difficultés d'exécution, on peut dire que tous les quartiers habités sont ou seront bientôt pourvus de moyens publics d'écoulement.

Drainage privé. — Le drainage privé, ou le drainage des habitations, constitue la partie véritablement neuve du système imperméable. Il ne faudrait pas remonter bien loin en arrière pour trouver des exemples de défense formelle d'évacuer les matières fécales aux égouts publics. Même aujourd'hui, sur certains points où les municipalités ne sont pas encore en mesure d'assurer l'écoulement de tous les résidus domestiques, les autorités cherchent à retarder la mise en communication des maisons. Mais le principe général existe : il est consacré par la législation (Note *m*), et rien ne saurait plus arrêter l'application des nouvelles idées. Tout le monde en Angleterre est maintenant d'accord pour reconnaître que les fosses d'aisance et autres dépôts d'ordures doivent être abolis ; que chaque habitation doit être pourvue d'un drain spécial débouchant au prochain égout et en relation directe avec les cabinets d'aisance, l'évier de la cuisine et les surfaces pavées des cours et allées découvertes ; et, comme corollaire indispensable, qu'une bonne

distribution d'eau pure doit permettre l'écoulement immédiat des résidus au fur et à mesure qu'ils se produisent. Des dispositions analogues s'appliquent naturellement aux divers établissements industriels, sauf les particularités propres à chacun d'eux. Tels sont les principes généraux qu'ont réussi à faire prévaloir les savantes publications du *General Board of Health* (*).

En conséquence un drain en grès émaillé, comme les fabriquent si bien les poteries de Lambeth, à joints étanches, pourvu de tubulures venues au moulage, part de l'habitation sur une inclinaison de 1 à 1 1/2 pour 100, traverse l'arrière cour et débouche au tuyau qui dessert le groupe de maisons. Il reçoit sur son parcours les branchements de l'évier et des water-closets, ainsi que les bouches des cours et autres sufaces pavées. Des fermetures à eau (siphon-traps) ménagées aux orifices préviennent le dégagement des odeurs dans les appartements. Ainsi, point de fosse d'aisance, point de trou à ordure, point de puisard à eaux sales, mais partout une circulation active et continue qui prévient l'infection du sol.

C'est à Londres que la transformation se poursuit avec le plus de vigueur. Dans les quartiers centraux, notamment dans la Cité, les fosses de tous genres ont disparu, sauf dans quelques demeures pauvres. Aussitôt que l'inspecteur de la salubrité est informé de l'existence de l'une d'elles, il en ordonne le curage et le comblement. On évalue à 300.000 le nombre de ces réceptacles supprimés depuis dix ans. Dans les districts extérieurs, on trouve encore bon nombre de fosses ouvertes, quoique rarement chez la classe aisée. Enfin plusieurs maisons des faubourgs déchargent à des fossés, tantôt ouverts, tantôt surmontés de voûtes en ma-

(*) Voir notamment les *Minutes of information fort the sewerage and cleansing of the sites of towns*, 1852, et le *Report on the supply of water*, 1850.

çonnerie, selon que les odeurs prédominent. Cet état de choses, presque exclusif aux maisons anciennes, tend rapidement à disparaître, par suite de l'extension des égouts publics et de la surveillance des autorités sanitaires.

Dans les autres villes, la réforme est moins avancée. On y voit encore quantités de fosses ouvertes ou *middens*, qui sont le vrai réceptacle national. On en portait récemment le nombre à plus de 30.000 pour Manchester, 20.000 pour Liverpool, autant pour Birmingham, et ainsi de suite pour les autres villes. Les demeures aisées elles-mêmes n'en sont pas exemptes et ont souvent une organisation mixte, qui consiste à envoyer aux égouts les matières provenant des cabinets des maîtres, et au *midden* celles des lieux des domestiques, ainsi que les résidus de la cuisine, des foyers, etc. Afin de diminuer les infiltrations, on met quelquefois les *middens* en communication avec l'égout au moyen d'un tuyau qui part du fond et qui est pourvu d'une grille serrée pour empêcher la sortie des matières solides.

On trouve aussi des fosses couvertes, mais en beaucoup moins grand nombre. Quand on le peut, on les fait déboucher aux égouts, par un tuyau placé à la partie supérieure, de sorte que les liquides s'écoulent tandis que les solides s'accumulent. Cet état de choses est rare dans les maisons nouvelles, qui sont drainées aux égouts, conformément à la loi. Ainsi, tandis qu'au centre même des villes, des habitations considérables ont des fosses, dans les quartiers extérieurs, au contraire, à 2, 3 et 4 kilomètres, des maisons plus modestes sont drainées avec toutes les recherches modernes. Tel est le contraste qui s'offre aux yeux quand on parcourt les environs de presque toutes les grandes villes. Les localités secondaires sont relativement plus avancées. Quelques-unes d'entre elles, dont la population passe inaperçue, comme Rugby, Tavistock (près Plimouth), Malvern (Worcestershire) ont adopté radicalement le nouveau système. Somme toute, le drainage privé suit le développement du

drainage public, et tend comme lui à devenir général dans le royaume.

2° *Drainage des eaux ordinaires.*

L'extension aux villes d'une opération conçue surtout au point de vue agricole, est d'une date si récente que le rapporteur du Général Board of Health disait, il y a dix ans à peine : « Le drainage des eaux (ordinaires) est tellement « négligé qu'il ressort des dernières enquêtes sanitaires « que dans les districts urbains qu'on appelle drainés, les « fondations des maisons sont constamment pénétrées par « l'humidité du sol sur lequel elles sont bâties. » Ce n'est guère en effet que depuis cette époque que les applications se sont multipliées, et qu'on a proclamé la nécessité de drainer d'une manière systématique : 1° les maisons, les rues et autres surfaces couvertes ou pavées ; 2° les jardins, les parcs et autres lieux plantés, ainsi que les emplacements des cimetières ; 3° les terres entourant immédiatement les villes et formant ce qu'on a nommé la zone suburbaine, y compris les routes, fossés, cours d'eau à faible débit, etc. Ce deuxième mode de drainage a été jusqu'ici beaucoup moins pratiqué que l'autre. La législation ne l'a pas rendu obligatoire, et son adoption dans les villes n'a été que partielle.

Drainage des surfaces couvertes ou pavées. — Il n'a eu lieu nulle part avec ensemble. Les maisons anciennes en sont dépourvues, si ce n'est dans quelques bas quartiers, comme près de la Fleet, à Londres, où un excès d'eau permanent exerçait de fâcheux effets sur la santé publique. On l'exécute, au contraire, assez fréquemment sous les maisons nouvelles, surtout quand elles sont situées hors des villes ou à la limite de vastes surfaces découvertes. Tel est le cas de plusieurs quartiers neufs à l'ouest de Londres et d'une

grande partie des riches districts dont nous avons parlé, aux environs des villes manufacturières. L'application se généralise, et pour cause, à mesure qu'on remonte vers l'Écosse. A Glasgow, par exemple, on n'élève pour ainsi dire plus une construction sans drainer préalablement le sous-sol d'une manière très-soignée. Le système, le même partout, est d'ailleurs fort simple. Quelques rangées, le plus ordinairement deux par maison, de drains poreux de 7 à 8 centimètres de diamètre, ajustés comme ceux de l'agriculture, sont placés à 1 mètre environ au-dessous du sol des caves. Quand on draine à la fois tout un quartier, un collecteur réunit tous les drains particuliers. Les eaux sont envoyées tantôt aux égouts, tantôt dans un fossé ou dans un ruisseau, selon les circonstances. A Sheffield et à Leeds, par exemple, où le terrain est accidenté, les habitations qui occupent le sommet des éminences envoient souvent leurs eaux dans les prairies qui s'étendent devant elles.

Le drainage des rues est peu répandu. Là où il existe, il consiste habituellement en une seule ligne de tubes, à 1 mètre au-dessous de la chaussée, dirigée dans le sens de la longueur, et déchargeant dans une bouche latérale de l'égout. On avait proposé, à une certaine époque, des conduites tubulaires doubles ou à deux compartiments, dont le plus large conduirait les eaux sales, tandis que le plus étroit, percé de trous, recevrait les eaux ordinaires. Mais indépendamment des difficultés de l'exécution, on a fait observer avec raison que les nécessités des deux drainages étaient loin de coïncider toujours ; et l'on y a renoncé.

Drainage des surfaces plantées. — Les jardins et les parcs sont généralement drainés. On emploie deux méthodes, selon le degré d'humidité. La première, beaucoup plus suivie, a pour principal objet d'écouler les eaux superficielles. Un drain perméable de 10 à 20 centimètres de diamètre et quelquefois davantage, suit les allées qui répondent le mieux aux lignes

d'écoulement naturel. Des bouches latérales, ménagées de distance en distance le long de l'allée, communiquent au drain et fonctionnent à la manière des bouches d'égout pour recevoir les eaux pluviales qui coulent des surfaces cultivées. Ce drainage sommaire suffit habituellement dans un pays où les parcs sont disposés en pentes variées de manière à n'offrir presque nulle part des surfaces horizontales. A moins donc que le terrain ne soit particulièrement aquifère ou que les étendues comprises entre les allées ne soient très-considérables, ce procédé peut paraître suffisant. Il laisse toutefois à désirer en ce qui concerne l'aération du sol, qui n'est assurée que dans la zone d'action de la conduite perméable. On le pratique aujourd'hui non-seulement dans les parcs et squares publics de la plupart des villes, mais aussi dans les jardins particuliers.

La seconde méthode, restreinte aux lieux très-humides, ne diffère pas de celle qu'on emploie pour les champs, les prairies, etc. Quelques portions de Hyde-Park et presque tout Regent's Park, à Londres, ont été ainsi drainées. On en peut dire autant de la grande promenade et du jardin botanique de Sheffield, du jardin botanique de Birmingham, du champ de course de Newcastle, des parcs de Glasgow, etc.

Le drainage des cimetières est moins avancé. On en connaît cependant plusieurs exemples. L'opération consiste à placer à 70 ou 80 centimètres de la zone inférieure des sépultures, des lignes de drains agricoles, espacés de 6 à 7 mètres. Un ou plusieurs collecteurs les réunissent et déchargent les eaux aux égouts publics. Cette pratique a donné lieu quelquefois aux plaintes des personnes placées près des bouches d'égout voisines. Mais il est visible que cette objection doit facilement être levée, et que l'opération reste éminemment favorable à la salubrité.

Drainage des zones suburbaines. — Cette opération n'a rien de régulier. Elle est subordonnée à l'intérêt de la cul-

ture et s'effectue à la convenance des particuliers. Ce qu'on peut signaler de plus remarquable est la substitution, sur une assez grande échelle, des drains aux fossés découverts. Des tuyaux de 10 centimètres placés de chaque côté d'une route, à $1^{m},50$ de profondeur, permettent d'évacuer à la fois les eaux superficielles et les eaux d'infiltration. Les premières s'introduisent au moyen de bouches grillées, analogues à celles des égouts. Les sables et graviers fins qui traversent la grille sont arrêtés dans de petits puisards, où les eaux tombent d'abord, et qu'on récure de temps en temps. On calcule que cette installation ne coûte pas plus de 1.000 fr. par kilomètre. Par le même moyen on a fait disparaître de petits cours d'eau, qu'on a remplacés par un tuyau souterrain. Dans divers cas, le drainage de la route a été lié à celui des terres riveraines, et la conduite a servi de collecteur commun. Les environs des grandes villes, de Londres entre autres, offrent plusieurs applications de ce genre (*).

Conduites du gaz de l'éclairage. — Les dispositions que nous venons de voir ont plutôt pour objet de prévenir l'humidité de sol que son infection; circonstances qui, à la vérité, vont souvent ensemble, en sorte que le remède à l'une est en même temps un remède à l'autre. Mais il est des causes d'infection tout à fait indépendantes de l'humidité. Telle est celle qui provient des fuites du gaz de l'éclairage (**).

Aucun moyen n'a été employé, ni dans les rues, ni dans les endroits recouverts de plantations, pour prévenir les inconvénients du gaz. Dans les allées des parcs, les con-

(*) Le drainage des routes, aux environs de Londres, a été prévu par l'article 87 du *Metropolis local Management Act*, 1855.

(**) Ces fuites sont évaluées, à Londres, à près de 10 p. 100 de la production totale. La Compagnie parisienne du gaz, dans son dernier rapport annuel, les évalue à 9 p. 100.

duites se trouvent souvent, par une heureuse coïncidence, dans le voisinage du drain perméable, mais c'est là une disposition fortuite, sans aucun caractère de généralité ; et nous ne croyons pas que nulle part l'emplacement des drains ait été calculé en vue de combattre les effets du gaz. D'un autre côté on n'a pas davantage cherché le remède dans le mode d'établissement des conduites elles-mêmes. Elles sont enterrées simplement dans le sol, et nulle part placées dans des canaux étanches ou dans des galeries d'égout (*). Ce dernier expédient est, du reste, rendu difficile par l'organisation du service municipal. Les compagnies de gaz n'ont aucun rapport avec l'administration des égouts, non plus qu'avec les entreprises d'eau. Chaque industrie opère de son côté, et aucun pouvoir central ne détermine une entente qui permette de réunir dans la même artère les divers organes de la vie de la cité. Il y a telle rue où l'approvisionnement du gaz est fait par trois compagnies différentes, qui n'ont nul désir d'abriter leurs tuyaux sous la même enveloppe, dans la crainte que les agents de l'une n'endommagent les possessions de l'autre. Les ingénieurs municipaux déplorent ce manque d'unité qui a pour résultat de multiplier les fouilles des rues, et de les rendre en même temps très-difficiles (**).

(*) Cette dernière disposition a été recommandée depuis longtemps en France par M. Chevreul. (Voir le *Mémoire sur l'hygiène des cités populeuses*, lu à l'Académie des sciences les 9 et 11 novembre 1846.)

(**) Une coupe de Parliament street, en 1856, montrait 18 tuyaux différents, non compris l'égout public, ramassés sur une largeur de 13 mètres, savoir : 12 tuyaux pour le gaz (appartenant à trois compagnies), 4 pour les eaux potables (deux compagnies), 1 pour le télégraphe et 1 pour le drainage (Pl. IV, *fig.* 9 et 10). La situation n'a guère changé depuis.

CONCLUSIONS.

Les faits que nous venons de rapporter nous conduisent aux conclusions suivantes :

1° *Opérations insalubres pour les ouvriers.* — On s'est peu occupé de cette question, et les améliorations sont en petit nombre. Les particularités les plus intéressantes sont : l'emploi, déjà ancien, des ventilateurs mécaniques dans les manufactures de laine et de coton, et leur introduction plus récente dans les fabriques d'aiguilles et de coutellerie ; l'usage des appareils à protéger les organes respiratoires dans un certain nombre d'industries, dans le travail des égouts, le service des hôpitaux, etc. ; l'emploi de l'essence de térébenthine pour combattre les vapeurs de phosphore ; diverses précautions dans la préparation des sels de plomb.

Peu ou pas de règlements en cette matière.

2° *Infection de l'atmosphère générale.* — Sous la pression des règlements locaux et des actions civiles, l'esprit de recherche des industriels a été vivement excité. Les tentatives d'assainissement abondent dans presque toutes les branches, et, quoique aucune n'ait été universellement assainie, beaucoup offrent des spécimens qui en démontrent la possibilité pratique.

Le plus souvent, par la simple combustion dans des foyers ou par la condensation dans l'eau, quelquefois par ces deux moyens réunis ou par des réactions chimiques, les vapeurs insalubres, soit minérales, soit organiques, ont été combattues avec succès, sans que les opérations industrielles aient été entravées et sans même que des frais importants aient été occasionnés. Il demeure acquis que les villes peuvent être débarrassées en grande partie des exhalaisons qui rendent leurs banlieues si désagréables à habiter.

Le problème de la fumivorité a spécialement fixé l'attention publique. Après de nombreux essais d'appareils compliqués, on en est définitivement revenu aux dispositions simples, combinées avec la mise en pratique de quelques principes dont le plus important est l'admission d'une quantité d'air supplémentaire dans la zone de combustion.

L'atmosphère de la plupart des grandes cités présente depuis quelques années une sensible amélioration.

Il y a une tendance marquée à accroître les sévérités de la législation.

3° *Infection des atmosphères limitées.* — On n'a pas distingué pratiquement les deux causes générales d'infection, savoir : l'absorption de l'oxygène et le dégagement des vapeurs délétères. Les seuls établissements dont on se soit sérieusement occupé sont les égouts et les caveaux d'église. Pour les uns comme pour les autres, le moyen fondamental est la ventilation naturelle.

L'aération des égouts est généralement activée par des cheminées d'appel débouchant au milieu des rues. Afin de remédier à l'inconvénient des mauvaises odeurs, on a proposé deux procédés différents, encore tous deux à l'état d'expérience ou d'applications restreintes. L'un consiste à placer dans les cheminées d'appel des filtres de charbon de bois à travers lesquels l'air des galeries se désinfecte avant de parvenir au dehors ; l'autre, à remplacer les cheminées d'appel par des tuyaux débouchant au-dessus des toits ou mieux encore par les conduites de pluie convenablement agencées.

Les caveaux funéraires sont aérés à l'aide de tubes partant de la voûte et s'élevant au-dessus de la couverture de l'église. En outre, vu la grande quantité de cadavres en putréfaction, les cercueils sont recouverts d'une double couche de terre et de charbon.

On doit signaler aussi quelques heureux usages de désin-

fectants dans les locaux où sont gardés les animaux domestiques.

4° *Infection des eaux.* — Pendant longtemps, on ne s'est pas occupé de purifier les cours d'eau. Ce n'est que depuis quelques années que la grandeur du mal a fait chercher le remède.

Deux classes de procédés, également préventifs, ont été mis en avant. Les uns et les autres se proposent, non de désinfecter les cours d'eau une fois souillés, mais d'empêcher les impuretés d'y pénétrer.

Par les premiers, on arrête les éléments corrupteurs aux lieux mêmes où ils se produisent, dans chaque maison ou dans chaque atelier industriel. Ils ont eu peu d'extension. Les seconds portent sur les liquides d'égout, où sont réunis les résidus de tous genres, et dont on opère une purification collective. De toutes les méthodes essayées, celle dont on attend aujourd'hui les plus grands résultats cherche la désinfection par et pour l'agriculture, c'est-à-dire que les liquides d'égout sont utilisés aux irrigations avant de parvenir aux cours d'eau. Des faits déjà nombreux mettent l'efficacité du procédé hors de doute; mais il reste encore des difficultés pratiques à résoudre, notamment en ce qui concerne la conduite des liquides des grandes villes aux lieux d'arrosage.

5° *Infection des sols.* — Le moyen général de prévenir l'infection des sols est le drainage. Sous ce terme, on comprend deux opérations distinctes, désignées souvent en Angleterre par les noms de drainage imperméable et de drainage perméable.

Le premier, consacré à l'écoulement des eaux impures, est devenu d'un usage presque universel. Souvent imparfait dans l'exécution, il est remarquable par le développement qu'il a reçu, non-seulement dans les localités secon-

daires, mais aussi dans la banlieue des grandes villes. Son introduction a pour résultat de faire graduellement disparaître les fosses d'aisance et autres dépôts d'ordures, dont les infiltrations sont une des grandes causes de l'infection du sol. Le drainage perméable, ayant pour but l'écoulement des eaux ordinaires, sans être aussi général que l'autre, a pris depuis dix ans beaucoup d'extension. On l'applique quelquefois aux rues, aux routes et aux cimetières, fréquemment aux maisons neuves et presque toujours aux parcs, jardins et autres plantations.

Là où les conduites du gaz de l'éclairage ne se trouvent pas dans le voisinage de drains perméables, l'infection qui se produit n'est combattue par aucun moyen. Nulle part ces conduites ne sont enveloppées par des canaux étanches, ni placées dans les galeries d'égout. Le manque d'unité et de force dans le service municipal en est une des principales causes.

En résumé, et s'il nous est permis d'exprimer un avis sur la valeur des faits que nous avons rapportés, l'Angleterre nous paraît offrir des exemples à imiter, surtout dans les trois classes d'opérations suivantes :

1° Destruction des gaz et vapeurs nuisibles engendrés par les travaux industriels;

2° Emploi des eaux d'égout aux irrigations;

3° Application du drainage au sous-sol des villes, spécialement dans les endroits consacrés aux plantations.

NOTES A L'APPUI.

NOTE *a*.

Un coup d'œil sur la législation rend compte des inégalités qui doivent exister, au point de vue des progrès de l'assainissement, non-seulement entre les diverses industries, mais encore entre les diverses localités.

Dans l'état actuel, les dispositions fondamentales d'ordre public qui régissent les fabriques incommodes ou insalubres, sont l'article 64 du *Public Health Act* (31 août 1848), et l'article 27 du *Nuisance removal Act* (14 août 1855). Le premier de ces articles est ainsi conçu :

« Les industries pour bouillir le sang et les os, celles de mar- « chand de peaux, de tueur de bestiaux, chevaux ou animaux de « toute espèce, de savonnier, de fondeur de suif, de bouilleur de « tripes, ou autre industrie, métier ou fabrication nuisible ou in- « commode, ne devront plus être établies dans un bâtiment ou en- « droit quelconque, après que le présent acte aura été appliqué au « district dans lequel ledit bâtiment ou endroit est situé, sans le « consentement du conseil local de salubrité, à moins que le con- « seil général (*) (de salubrité) n'en décide autrement. Quiconque « contreviendra à cette prescription sera passible pour chaque « contravention d'une amende de 50 livres (sterlings) et d'une « autre amende de 14 schellings pour chaque jour pendant lequel « durera la contravention; et ledit conseil local pourra, à un mo- « ment quelconque, faire tel règlement concernant les industries « ainsi nouvellement établies, qu'il jugera nécessaire ou convenable « pour en prévenir ou diminuer les effets nuisibles ou incom- « modes. »

Or le *Public Health Act* ne s'applique qu'aux localités où, à la

---

(*) Le conseil général a été supprimé depuis, par le *Local government Act*, du 2 août 1858.

demande des habitants, il a été rendu spécialement exécutoire en vertu de décrets royaux ou d'actes du Parlement (art. 8 à 10). En outre, dans chaque ville où il est en vigueur, le soin de l'exécution et la confection des règlements spéciaux appartiennent aux autorités locales, dont la sévérité varie naturellement beaucoup. Il en résulte que les mêmes industries, très-réprimées en certains endroits, le sont beaucoup moins ou même pas du tout dans d'autres.

Quant à la clause de l'autorisation préalable, portée à l'article ci-dessus, laquelle constitue une sorte de dérogation aux principes de la législation anglaise, plus volontiers répressive que préventive, on doit la considérer comme une tentative isolée, qui n'a pas été suivie d'application régulière, et qu'on n'a pas même jugé à propos de rappeler dans les actes ultérieurs rendus sur la matière.

L'article 27 du *Nuisance removal Act* est ainsi conçu :

« Si quelque fabrique de bougies, fonderie, savonnerie, abattoir, « si quelque bâtiment ou endroit pour bouillir les débris ou le sang, « ou pour bouillir, brûler ou broyer les os, ou si quelque manu- « facture, bâtiment ou endroit, affecté à un métier, industrie, pro- « cédé ou fabrication occasionnant des exhalaisons, est à un cer- « tain moment dénoncé à l'autorité locale par un officier médical « ou par des médecins praticiens legalement qualifiés, comme étant « nuisible ou préjudiciable à la santé des habitants du voisinage, « l'autorité locale portera plainte devant un juge qui pourra tra- « duire devant deux juges assemblés en petite session, dans le lieu « ordinaire de leurs séances, la personne pour laquelle ou au compte « de laquelle le travail dont on se plaint est exécuté. Ces juges « feront enquête sur la plainte, et s'il leur apparait que le métier « ou l'industrie exercée par la personne en cause est nuisible.... « ladite personne sera, sur procédure sommaire, condamnée à « payer une somme n'excédant pas 5 livres (sterling) et d'au moins « 2 livres; et, à la seconde fois, une somme de 10 livres, et, à « chaque nouvelle fois, une somme double de la précédente, la plus « forte somme ne pouvant en aucun cas dépasser 200 livres..... « Étant réservé que les présentes dispositions ne s'étendront ou ne « seront applicables à aucun endroit hors des limites d'une cité, « ville ou district populeux. »

Cet article, postérieur de sept ans au précédent, ne reproduit pas, comme on voit, la clause relative à l'autorisation préalable. Il n'est pas d'ailleurs rédigé de manière à faire disparaître les anomalies que nous signalions à l'occasion de l'article 64 du *Public Health Act*. Son énumération de métiers n'est pas moins incomplète, et les industries omises sont d'un caractère si tranché que, selon la

« La majorité de l'industrie soudière pense qu'à raison de sa « grande étendue et de son entière dissemblance d'avec les autres « procédés manufacturiers, un pareil but peut seulement être « atteint par un acte spécial applicable à la seule industrie sou- « dière.

« La marche qui, dans l'opinion de la majorité de l'industrie, « conviendrait le mieux à l'objet du comité et préserverait des « sérieux dangers signalés, serait que le gouvernement se mît en « mesure de présenter à la prochaine session un projet de loi ten- « dant à rendre la condensation obligatoire, et que, dans l'inter- « valle, on nommât une commission composée d'hommes de science « et du métier pour élaborer un système qui puisse remplir l'objet « en vue.

« Si cette marche est adoptée, la majorité de l'industrie donnera « sa meilleure assistance et coopération pour préparer et appli- « quer le système en question. »

Note *d*.

Les extraits qui suivent sont empruntés à divers rapports officiels du General Board of Health. Les fabriques d'engrais artificiels n'y sont point distinguées, quant à leur influence délétère, de celles de gélatine, de graisse, etc., dont les émanations sont de même famille. Il est d'ailleurs facile de voir, par les termes mêmes du récit, qu'il s'agit de fabriques très-mal dirigées.

« Tout en face de l'asile de Christchurch, à Spitalfields (Londres), « et séparé seulement par une petite rue de quelques pieds de large, « il y avait en 1848 une fabrique d'engrais artificiels, dans laquelle « du sang de bœuf et des matières fécales étaient desséchées dans « un four ou quelquefois exposées simplement à l'action du soleil « et de l'air, et dégageaient les odeurs les plus nauséabondes. « L'asile contenait en tout 400 enfants et quelques adultes. Chaque « fois que la fabrique était en pleine activité et particulièrement « quand le vent soufflait vers l'asile, il se produisait de nombreux « cas de fièvre, d'une nature maligne et typhoïde. De ce chef seu- « lement il y eut 12 morts dans un trimestre. Dans le mois de dé- « cembre 1848, après l'apparition du choléra dans le district, « 60 enfants furent soudainement saisis d'une forte diarrhée. Le « propriétaire ayant été obligé de fermer son établissement, les « enfants revinrent à leur santé ordinaire. Cinq mois après, la « fabrique reprit : pendant un jour ou deux, le vent souffla vers « l'asile, apportant les plus mauvaises odeurs. Dans la nuit sui-

« vante, 45 enfants, dont les dortoirs étaient en face, furent pris « d'une forte diarrhée, tandis que ceux dont les dortoirs étaient « plus loin et du côté opposé furent préservés. La fabrication ayant « cessé de nouveau, la diarrhée n'a plus reparu. » (*Report on the epidemic cholera of* 1848 *and* 1849.)

Le même document cite encore le cas de Southwark, paroisse de Saint-Georges, comme ayant beaucoup souffert du voisinage d'une manufacture de ce genre, et le cas du pénitencier Millbank, dont le médecin, le Dr Baly, n'hésitait pas à attribuer la dyssenterie aux émanations organiques provenant des fabriques à bouillir les os du district de Lambeth.

Nous lisons dans un rapport de 1854 :

« Dans vingt maisons de Suffolk street (Borough), il y eut des « morts du choléra. Jusqu'au 23 septembre 1854, il y eut dans ces « maisons 29 cas de choléra, au moins autant de forte diarrhée et « 24 morts. Non loin de là se trouvent des établissements à bouillir « les os, des fabriques de cordes à boyaux, des écorcheries, dont les « odeurs donnaient lieu à beaucoup de plaintes. A l'exception de « ces odeurs, on ne pouvait, pour trois d'entre ces vingt maisons, « apercevoir aucune autre cause d'insalubrité. » (*Epidemic cholera in Metropolis*, 1854.)

Relativement aux paroisses de St-George-in-the East, de Lambeth et de Wandsworth, où les mortalités cholériques avaient été respectivement égales à 3 fois, 7 fois et 8 fois la mortalité moyenne de la métropole, le même rapport fait les remarques suivantes :

« Dans la paroisse de St-George-in-the East, il y a 2 établis- « sements à bouillir les os, 2 à bouillir l'huile, 3 de savon, 4 ou « 5 raffineries de sucre où l'on révivifie le noir animal, 1 distillerie « de naphte, 1 fabrique de chandelle, 1 local à faire bouillir le « poisson pourri.....

« Le Dr Hassall établit que les principales industries insalubres à « Lambeth sont 5 fabriques pour bouillir et broyer les os, 1 manu- « facture de glue.

« Il y a d'autres industries insalubres en activité à Wandsworth, « et le Dr Hassall exprime sa conviction sur l'absolue nécessité de « faire disparaître celles qui causent le plus de mal..... »

NOTE *e*.

Le *Smoke nuisance Abatement Act*, spécial à la métropole, embrasse, comme on peut le voir, presque toutes les industries :

« Art. 1er. Depuis et après le 1er août 1854, tout fourneau em-

« ployé ou à employer dans la métropole pour le service des appa-
« reils à vapeur, comme aussi tout fourneau employé ou à employer « dans toute manufacture, fabrique, imprimerie sur étoffes, tein- « turerie, fonderie de fer, verrerie, distillerie, brasserie, raffi- « nerie, boulangerie, usine à gaz, usine à eau ou autres bâtiments « affectés à une industrie ou à une fabrication dans les limites de la « métropole (quand bien même on n'y ferait pas usage de machine « à vapeur) sera dans tous les cas construit ou modifié de façon à « consumer ou à brûler la fumée dégagée d'un tel fourneau (*)... »

Suivent les pénalités de 5 livres au plus et 14 schellings au moins pour la première contravention, et allant en doublant pour chaque contravention nouvelle.

Un autre article étend expressément les mêmes dispositions à tous les appareils des bateaux à vapeur faisant le service de la Tamise, en amont de London Bridge.

La loi commune est moins rigoureuse. Elle écarte plusieurs genres de fabrications, et laisse en outre aux autorités locales une grande latitude pour déterminer des exceptions parmi les industries existantes. Ainsi l'article 45 du *Local Government Act* (2 août 1858), qui régit toute la matière, après avoir rappelé et *incorporé*, selon le mot consacré, l'article 58 du *Towns improvement Clauses Act* (21 juin 1847), ajoute :

« ..... Sous cette restriction que les dispositions susmentionnées « relatives à la défense de faire de la fumée n'iront point jusqu'à « obliger de brûler *toute* la fumée dans tout ou partie des opérations « suivantes, savoir : la fabrication du coke, la calcination du mi- « nerai de fer ou de la pierre à chaux, la fabrication des briques, « poteries, pierres artificielles, tuiles, tuyaux, ou l'extraction de « tous minerais ou minéraux, la fonte des minerais de fer, l'affi- « nage, puddlage, cinglage et laminage du fer et autres métaux, la « fusion et le moulage de la fonte de fer, ou la fabrication du verre, « dans tout district où les dispositions dudit acte (le *Towns impro- « vement Clauses Act*), pour la défense de faire de la fumée, ne sont « pas encore en vigueur, et dans lequel le conseil local décidera « qu'une ou plusieurs de ces opérations devront être exemptes de « pénalité, relativement à la non-combustion de toute la fumée, « pendant un délai déterminé par la même décision, lequel délai

---

(*) Cet article exceptait les fabriques de verres et de poteries antérieures à la promulgation dudit acte. Mais cette exception a été rappelée par *Amendment Act* de 1856, qui a, en outre, ajouté à l'énumération les fourneaux des maisons de bains et des lavoirs.

« n'excédera pas dix ans, mais pourra être renouvelé pour une pé« riode égale ou plus courte si le conseil le juge à propos..... »

NOTE *f*.

Chez toutes les classes de la société anglaise, on observe une tendance très-prononcée à retarder l'époque de l'ensevelissement. Cette tendance, qui procède d'un sentiment de respect pour les morts et de la crainte exagérée de funestes méprises, s'augmente parmi les classes inférieures de considérations diverses. En général, le plus pauvre ouvrier tient à avoir, comme il dit, des funérailles *décentes*, et, dans ce but, il s'assure auprès d'une ou de plusieurs sociétés mutuelles *ad hoc* (Burial clubs); s'il n'est pas assuré, les parents du défunt s'empressent de faire une collecte dans l'entourage. Dans l'un et l'autre cas, la durée des préliminaires met obstacle au prompt enlèvement du corps. D'un autre côté, l'existence occupée de la plupart des Anglais rend difficile de réunir un nombre suffisant d'invités un jour de travail. De là, chez les familles ouvrières, une préférence marquée à ensevelir leurs morts le dimanche. Il arrive même trop souvent que, le décès ayant lieu dans les derniers jours de la semaine, les obsèques sont remises au dimanche d'après; en sorte que la durée de la garde du corps peut atteindre 8 et 10 jours. Enfin, une apathie habituelle aux classes pauvres porte parfois ce délai à des chiffres qui paraîtraient incroyables, s'ils n'étaient attestés par des témoignages officiels (*). Ainsi, pour nous en tenir à des faits récents, voici comment s'exprime dans des rapports de 1860 et de 1861, le docteur John Liddle, médecin inspecteur du district de Whitechapel (Londres):

« La détention des morts dans les habitations de la classe « pauvre, au sein des quartiers populeux, jusqu'à ce que la putré« faction soit très-avancée, est l'objet de plaintes fréquentes au « point de vue de la salubrité. Deux plaintes de cette nature, l'une « du côté Nord et l'autre du côté Sud du district ont été faites der« nièrement par des personnes vivant tout à proximité des maisons « où un corps avait été gardé si longtemps, qu'il était devenu une « cause d'insalubrité. Les lieux furent promptement visités, et les « parents du mort furent, dans chaque cas, vivement avertis du

(*) Si l'on veut avoir une peinture complète, quoique déjà un peu ancienne, de la situation, il faut consulter le *Supplementary Report on the practice of interment in towns*, 1843, et le *Report on a general scheme for extramural sepulture*, 1850.

« danger que devait faire courir au voisinage la détention pro-
« longée du corps; ils furent instantanément requis de procéder à
« l'inhumation sans délai. On ordonna de répandre du chlorure de
« chaux dans la chambre et dans le corridor pour combattre l'in-
« fection..... »

« J'ai à mentionner encore deux autres cas de détention pro-
« longée de morts. L'un de ces cas est celui d'une petite fille morte
« du croup, dont le corps fut *gardé près de trois semaines* dans la
« chambre occupée par les parents et quatre enfants. L'autre cas
« est aussi celui d'un enfant dont le corps avait été conservé *pen-*
« *dant quatorze jours* dans une chambre occupée par les autres
« membres de la famille..... »

L'inhumation, jusqu'à ces dernières années, a eu lieu au sein des villes, dans les étroits cimetières qui entourent les églises et dans les caveaux.

Des actes du Parlement ont interdit cette pratique, tantôt absolument comme dans la Cité de Londres, tantôt partiellement comme dans la généralité des villes, où la sépulture urbaine a continué d'être accordée aux familles possédant des emplacements réservés. Ainsi, nous voyons qu'à Glasgow, une des villes où la réforme a été le plus activement poursuivie, il y a eu encore, en 1862, 1669 inhumations urbaines. En certains cas, où les inconvénients étaient devenus extrêmes, les exceptions ont été retirées et la fermeture a été définitive. Prenant donc la Grande-Bretagne dans son ensemble, on trouve la sépulture urbaine en voie de disparaître, mais, continuant encore à se pratiquer, à des degrés divers, dans presque toutes les localités. Quels que soient du reste les progrès accomplis à cet égard, les cimetières, tant fermés qu'ouverts, n'en sont pas moins pour les villes une cause permanente d'insalubrité. L'accumulation des débris humains y est extrême, et le sol, graduellement exhaussé par les dépouilles des morts, domine les niveaux voisins. Il est tel cimetière, comme celui de Grosvenor square, par exemple, à Manchester, où tous les recoins sont tellement remplis qu'il est aujourd'hui impossible de discerner la moindre place libre. Quand on veut ouvrir une fosse, on enfonce au hasard une perche en fer; si l'on ne rencontre pas de cercueil à une trop petite profondeur, c'est l'endroit qu'on choisit. Maintes fois, en creusant la fosse, on met à nu des ossements imparfaitement décharnés. Les cercueils y ont été disposés en plusieurs couches, et les plus récents ne sont pas toujours à 1 mètre au-dessous de la surface. Aussi pendant l'été, les habitants sont souvent obligés de garder leurs fenêtres fermées pour se mettre à l'abri des émanations. A

Sheffield, plusieurs cimetières dominent la ville et corrompent les puits à de grandes distances par les eaux qui en découlent.

Lorsqu'on vient à pratiquer une fosse dans de pareils amas, les odeurs redoublent d'intensité, et l'on ne s'étonnera pas du fait relevé à Box, près Bath, où deux personnes succombèrent par suite de la réouverture d'une fosse où avait été inhumé, peu auparavant, un enfant mort de la fièvre maligne. Cet état de choses trouve des défenseurs naturels dans les corporations qui possèdent les cimetières urbains, et qui ont un intérêt évident à user du sol au delà de toutes les limites de la prudence.

Dans la Cité de Londres, où les cimetières sont fermés depuis plusieurs années, la situation est encore très-grave, comme on en pourra juger par les paroles suivantes de l'organe officiel de la salubrité :

« Tout cela (le sol de l'ensemble des cimetières de la Cité) contient « environ 48.000 tonnes de débris humains. Des années et des an« nées passeront avant qu'ils aient accompli leurs évolutions néces« saires et qu'ils soient redevenus des constituants de la vie ou des « éléments inoffensifs de composés minéraux. Jusque-là il sera « dangereux à l'extrême de toucher au sol à aucune profondeur. « Je mets cette vérité devant vos yeux, parce qu'on a proposé plus « d'une fois de tirer parti des cimetières de la Cité et d'en faire « l'objet de spéculations comme terrains à bâtir..... Mais c'est mon « devoir de vous avertir que cela ne peut être fait impunément. La « santé publique exige que le sol de ces lieux demeure intact dans « les années à venir. Ce n'est pas, en effet, une petite chose que « d'exposer une si grande masse de pourriture à l'action de l'air. « Il y a eu un temps où pareil fait a causé une épidémie; et qui « voudrait avoir la témérité de le risquer maintenant? » (*Report on the sanitary condition of the City of London*, 1860, par le Dr Letheby.)

Ce qui paraît constant, d'après les enquêtes officielles dressées à la suite des épidémies de 1849 et de 1854, c'est que le choléra, à Londres et dans d'autres grandes villes, a sévi avec une grande force aux environs de cimetières dont les conditions étaient particulièrement défectueuses.

Note *g*.

Cette expérience, qui continue encore, est la seule, à notre connaissance, qui ait été faite dans d'aussi bonnes conditions pratiques et sur laquelle on ait recueilli des données aussi précises.

Le district expérimenté, dans la portion Est de la Cité, comprend

14.000 habitants. Les raisons qui l'ont fait choisir sont les suivantes :

Les égouts y ont très-peu de pente, la population est dense et pauvre, les rues sont généralement étroites, toutes conditions peu favorables à la salubrité; en outre, ce district pouvait facilement être isolé des égouts du voisinage.

Le développement des canaux est de 7.676 mètres, sur lesquels 624 mètres de simples tuyaux, et le reste, en briques, offrant des sections intérieures de 1 mètre à 1m,50 de haut sur 0m,60 à 1 mètre de large. Le nombre total des ouvertures de toute espèce, sur la voie publique, est de 414. Le nombre et la condition des drains privés débouchant à l'égout public n'offrent rien de particulier.

Laissons parler les rapporteurs eux-mêmes :

« La totalité de ces égouts fut isolée aussi complétement que possible, de manière à empêcher des courants d'air de s'établir entre « eux et les égouts voisins; et, comme il a été dit, la disposition « générale du district comportait cet isolement à un haut degré, « en sorte qu'ils ne dépendaient que d'eux-mêmes pour leur propre « ventilation.

« Il y avait deux dispositions adoptées pour l'usage du charbon; « l'une patentée par MM. Bean et Burgess, consistait en une grande « boîte à jour avec compartiments; l'autre, de notre invention, « consistait en une série de tiroirs arrangés de manière à pouvoir « être facilement retirés de la caisse...... Le charbon de bois était « employé en morceaux de la grosseur d'une noisette. Il était em- « paqueté serré, mais sans compression, dans les divers tiroirs, qui « contenaient chacun une livre et 1/12 (1/2 kilog.) de charbon; en « tout 6 livres 1/2 (3 kilog.) pour les tiroirs de chaque filtre.....

« Le pouvoir désinfectant du charbon a été reconnu complet. « Non-seulement il n'y a pas eu de plaintes du public sur les « odeurs des orifices d'aérage, mais nous nous sommes assurés, « par des observations spéciales, que l'odeur des gaz d'égout n'est « pas sensible quand ils ont traversé le charbon.....

« Quant à la durée de ce pouvoir, nous manquons de donnée suf- « fisante. Le charbon paraît perdre la plus grande partie de sa « propriété quand il est saturé d'eau; or, comme la position qu'oc- « cupent les boîtes qui le contiennent est telle qu'un certain con- « tact de l'eau en temps de pluie est inévitable; comme, en outre, « l'atmosphère des égouts est toujours très-humide, le charbon « s'humecte au point qu'il faut le retirer longtemps avant que son « pouvoir désinfectant soit épuisé. En moyenne, les filtres ont été

« rechargés tous les trois mois. S'ils pouvaient être disposés de « manière à tenir le charbon sec, nous croyons qu'il ne faudrait « pas le renouveler plus d'une fois par an, peut-être moins sou- « vent..... »

« L'effet des filtres sur la ventilation générale est un point de la « plus haute importance, et malheureusement celui sur lequel, « après la plus attentive étude des faits constatés par l'expérience, « nous ne sommes pas en état de donner une opinion très-positive... « Nous devons établir que les observations faites dans les égouts « avec de délicats anémomètres et par d'autres moyens n'ont pas « révélé de courant d'air appréciable à travers les cheminées mu- « nies de filtres..... D'un autre côté, il ne paraît pas que les condi- « tions de l'atmosphère des égouts aient été modifiées d'une ma- « nière appréciable, autant que cela résulte de l'expérience et des « observations des ouvriers, qui ne se sont pas plaints que l'air y « fût pire qu'auparavant.

« Des considérations chimiques et physiques nous conduiraient « à conclure que, bien que le charbon en gros grains puisse offrir « quelque résistance au passage d'un courant d'air, il ne peut « affecter le pouvoir diffusif des gaz qui est si grandement lié au « maintien de l'équilibre chimique de l'atmosphère. En effet, l'ex- « périence a montré que des milieux, beaucoup plus denses que « le charbon de bois, permettent le libre échange de l'air et la « prompte dissémination des gaz nuisibles. D'autre part, la condi- « tion chimique de l'atmosphère intérieure des égouts (pourvus de « filtres) d'après les analyses faites, témoigne d'une proportion de « 79,96 p. 100 d'azote, 19,51 p. 100 d'oxygène, et 0,53 p. 100 d'a- « cide carbonique, avec traces d'ammoniaque, de gaz des marais « et d'hydrogène sulfuré. Il y a donc eu abondance d'oxygène pour « le maintien des fonctions de la vie. Nous croyons en conséquence « avoir le droit de conclure que le danger des ouvriers dans les « égouts n'a pas été matériellement augmenté par l'application des « filtres de charbon aux bouches d'aérage.

« Jusqu'à quel point ils obstrueraient le passage à une grande « quantité de gaz de l'éclairage survenant dans les égouts, c'est « encore un point à étudier. Le gaz est toujours dangereux et est « le plus souvent la cause des accidents d'égout par explosion. « Heureusement, cependant, sa présence est trahie par son odeur « longtemps avant qu'il atteigne une proportion dangereuse, et, « avec des précautions convenables, le risque de son explosion peut « être évité.

« Ces considérations nous obligent à conclure que partout où

« des gaz s'échappent des drains privés ou des égouts publics, il est « de la dernière importance que ces gaz soient détruits, autant « que possible, et nous sommes d'opinion que, par l'emploi des « filtres de charbon, on peut trouver un remède dans beaucoup de « cas ». (Rapport à la Commission des égouts, par le Dr Letheby, inspecteur médical, et M. Haywood, ingénieur de la Cité, 1862.)

Quant à la dépense par filtre, elle a été de 220 francs pour l'installation, y compris les modifications qu'il a fallu faire subir aux cheminées d'aérage, et de 31f,55 pour l'entretien annuel. Mais ces messieurs expriment l'espoir, qui paraît assez fondé, que si le système était en vigueur sur une grande échelle, cette dernière charge se réduirait à une dizaine de francs.

NOTE *h*.

Ces travaux ont été entrepris sous la direction du Dr Letheby et de M. Grainger, inspecteur du gouvernement. La relation suivante, empruntée à un compte rendu officiel de 1860, expose des faits caractéristiques des mœurs anglaises.

« Les résultats généraux de notre enquête peuvent être exprimés « en peu de mots : tout l'espace utilisable sous le sol des églises a « été consacré pendant des siècles à recevoir les morts. On ne peut « se figurer quelle immense quantité de matière putréfiable a été « ainsi déposée : même aujourd'hui certains caveaux regorgent de « matières corrompues ; et tout le long des ailes et des porches « des édifices sacrés se trouvent des tombeaux remplis de restes « humains. Dans la plupart des cas, la seule séparation entre les « vivants et les morts est une mince dalle de pierre et quelques « pouces de terre. C'est une barrière très-imparfaite aux émana- « tions nuisibles : aussi, d'une manière lente mais continue, les « produits gazeux de la décomposition se répandent dans l'atmo- « sphère de l'église. Parfois aussi, lorsque l'église est éclairée pour « le service du soir, et l'hiver, lorsque l'air est raréfié par la cha- « leur des feux, de fortes vapeurs pénètrent à profusion. Il est im- « possible de dire quel mal elles ont fait, et combien de personnes, « pendant qu'elles assistaient au culte divin, ont respiré une at- « mosphère de corruption et en ont reçu des atteintes mortelles.

« D'après nos investigations, nous avons trouvé environ 250 ca- « veaux sous les églises, dont la moitié sont publics ; et quoiqu'il « ne soit pas facile d'avoir un dénombrement exact des cercueils « qui y sont déposés, il y a lieu de croire qu'il n'y en a pas loin de

« 11.000, outre les centaines de corps dans les tombeaux des ailes « et des porches. Le plus souvent les caveaux sont inscrits dans l'aire « générale de l'église, les ouvertures étant recouvertes par des « pièces de bois ou par des dalles de pierre. Les cercueils sont gé- « néralement en plomb, avec une enveloppe en bois, et ils sont « fréquemment empilés jusqu'au sommet de la voûte. Lorsque le « bois se pourrit, le poids de la masse supérieure écrase le plomb, « et il s'échappe un liquide impur de l'odeur la plus infecte. Mais « outre cette cause de destruction, le plomb lui-même est attaqué « par les gaz délétères des caveaux, et est percé de nombreux « trous, comme s'il était rongé des vers (*).

« Dans la plupart des caveaux que nous avons visités, les cer- « cueils étaient à tous les degrés de pourriture, et l'atmosphère « nauséabonde à l'excès; tellement que dans plusieurs occasions, « nous avons été obligés de discontinuer l'inspection pour quelque « temps. L'air chargé d'émanations nuisibles s'échappe nécessaire- « ment; il se répand dans l'atmosphère de l'église ou passe par « les orifices d'aérage sur la voie publique. Les inspecteurs con- « statent qu'il n'y avait pas moins de 120 de ces orifices dans la « *Cité*, dont la plupart étaient à quelques pieds des fenêtres des « habitations.

« Il est à peine besoin de dire que cet état de choses appelle un « remède..... Dans chaque cas où cela a été praticable, les caveaux « ont été ventilés, et nous avons fait des fumigations de chlore; « après quoi, les cercueils ont été arrangés dans un ordre décent, « sous la direction des autorités locales, et recouverts d'environ « 2 pieds de terre sèche, sur laquelle on a mis un lit de charbon « de bois de 2 à 3 pouces d'épaisseur, et, comme l'efficacité de ces « substances dépend du libre accès de l'air atmosphérique, des « tuyaux de ventilation ont été conduits depuis les caveaux jus- « qu'au toit des églises. Toutes les autres ouvertures ont été fer- « mées d'une manière permanente, de telle sorte que si quelque « gaz nuisible s'échappait, il serait détourné de l'église ou de la voie « publique et envoyé dans l'atmosphère supérieure. Là où ces ar- « rangements ont été adoptés, la condition sanitaire des caveaux a « été si fort améliorée que les fidèles peuvent maintenant se réunir « dans les églises sans aucune incommodité ni danger. »

(*) A ces deux causes viennent s'ajouter les explosions spontanées des cercueils de plomb, sous la pression des gaz intérieurs, dont plusieurs ont été relevées dans divers caveaux. Mais ce sont là des effets d'une étendue bien plus limitée.

NOTE I.

Voici le règlement des abattoirs de la Cité, en vigueur depuis 1860 :

Art. 1er. Chaque abattoir sera pavé avec de l'asphalte ou avec des dalles de pierres, reposant sur du ciment, et sera établi avec une pente convenable et des rigoles dirigées vers une bouche de décharge.

Art. 2. Il sera efficacement drainé par un drain suffisant communiquant directement avec l'égout public. La bouche de décharge, à sa jonction avec le drain, sera pourvue d'une bonne trappe-siphon en poterie de grès ou d'une autre trappe de forme et de construction approuvées, et sera recouvert d'une grille fixe dont les barreaux ne seront pas espacés de plus de 3/8 de pouce (1 centimètre).

Art. 3. Il sera pourvu d'une citerne suffisante approvisionnée d'eau, et sera entièrement lavé et nettoyé après que la tuerie sera terminée.

Art. 4. Il sera suffisamment ventilé, et de manière à ne pas incommoder les voisins.

Art. 5. Aucune fosse pour le sang ou pour tout autre objet ne pourra être conservée ou établie en dedans d'un abattoir.

Art. 6. La surface intérieure de chaque abattoir, à une hauteur de 10 pieds (3 mètres), y compris les lieux de fourrière, sera blanchie à la chaux, le 25 mars, et à la Saint-Michel, ou pendant la semaine qui suit chacune de ces dates, et plus souvent si c'est nécessaire. La totalité de la surface intérieure sera blanchie vers le milieu de l'été.

Art. 7. Le sang, la graisse, la peau, les excréments et les issues de tous les animaux abattus entre 6 heures du soir et 6 heures du matin de chaque jour seront éloignés de l'abattoir avant 7 heures du matin; et ceux de tous les animaux abattus entre 6 heures du matin et 6 heures du soir seront éloignés de 8 heures du soir à minuit.

Art. 8. Chaque abattoir sera pourvu d'un aménagement ou lieu de fourrière suffisant pour le bétail, séparé de l'endroit où les viandes sont entreposées; les animaux n'y seront pas gardés plus de 12 heures avant d'être tués, et les veaux ne seront pas gardés en fourrière ou dans l'abattoir entre 8 heures du soir et 6 heures du matin.

Les dispositions suivantes, assez semblables à celles qu'on vient de lire, régissent les vacheries de Whitechapel, depuis la fin de la même année 1860 :

Art. 1er. Chaque vacherie sera pavée avec des dalles ou d'autres matériaux non absorbants, reposant sur un lit de ciment avec une inclinaison convenable de la tête au pied des stalles, de façon à écouler les liquides dans une rigole conduisant, avec une pente de 1 pouce 1/2 au moins sur 10 pieds ($0^m,0125$ par mètre), à une bouche munie de trappe.

Art. 2. Chaque vacherie sera pourvue d'un drain convenable muni de trappe pour amener aux égouts les matières liquides exclusivement.

Art. 3. Elle sera suffisamment approvisionnée d'eau, et sera entièrement lavée au moins une fois par jour.

Art. 4. Toutes les parties solides du fumier et les débris seront soigneusement balayés deux fois par jour, pour être gardés à couvert et être emportés de bonne heure chaque matin.

Art. 5. Chaque vacherie sera tenue en bon état, et les murs seront blanchis à la chaux au moins 4 fois l'an.

Art. 6. Elle offrira un espace suffisant pour chaque vache et sera convenablement éclairée et ventilée.

Art. 7. Chaque cour, dans laquelle donne la vacherie, sera bien pavée avec de la pierre ou d'autres matériaux imperméables; elle sera proprement drainée et lavée au moins une fois par jour.

Note *k*.

Les expériences des Drs Hofmann et Frankland sont, croyons-nous, celles qui, par la quantité de matières essayées, se rapprochent le plus des conditions de la pratique. Voici le compte rendu donné par les auteurs eux-mêmes :

« Afin de nous mettre à même d'opérer sur une échelle suffisante, « des bassins en briques, doublés de ciment, et contenant chacun « 7.500 gallons (34 mètres cubes 1/2), furent construits à l'embouchure de l'égout King's Scholars Pond. Les eaux étaient élevées « dans ces bassins au moyen d'une pompe à vapeur, et les divers « désinfectants étaient mélangés, soit en les introduisant dans le « jet au fur et à mesure du remplissage, soit en les agitant mécaniquement au sein de la masse liquide.

« De plusieurs expériences ainsi conduites, il ressort que chacun « des 3 agents susmentionnés (le perchlorure de fer, le chlorure « de chaux et la chaux) peut désinfecter immédiatement les « 7.500 gallons, quand on les applique dans les proportions suivantes :

Perchlorure de fer.	1/2 gallon.
Chlorure de chaux.	3 livres (1k,454)
Chaux.	1 bushel (8 gallons).

« Il en résulte que 1 million de gallons (4.543 mètres cubes) « d'eau d'égout exige respectivement :

	l.	s.	d.	f.
66 gallons de perchlorure de fer, coûtant .	1	13	3	(41,55)
400 livres de chlorure de chaux..	2	2	10 1/2	(53,85)
132 1/2 bushels de chaux.	3	6	6	(83,30)

Ces messieurs, après avoir trouvé que les liquides ainsi désinfectés entraient en putréfaction après des délais variables, selon la nature de l'agent employé, savoir : 2 jours pour la chaux, 4 jours pour le chlorure de chaux et 9 ou 10 jours pour le perchlorure de fer, ajoutent :

« Il nous reste à porter notre attention particulière sur la néces- « sité de décharger les eaux d'égout dans la rivière, aussi privées « que possible de matières en suspension. Nous avons trouvé que « ces matières, une fois séparées des eaux, même désinfectées, « passent rapidement dans les temps chauds à un état de putréfac- « tion active. Leur enlèvement préviendrait à un haut degré la for- « mation de dépôts insalubres sur les bords de la Tamise, sans « parler de l'amélioration qui en résulterait dans l'aspect du « fleuve..... La tendance putrescive des matières séparées rend « leur rapide enlèvement de la plus haute importance, surtout pen- « dant l'été. Car le travail de la fermentation, une fois commencé, « ne peut plus être arrêté que par des masses de désinfectants pra- « tiquement impossibles..... Les opérations de cette espèce doivent « être conduites aussi loin que possible des districts populeux. » (Rapport au Conseil métropolitain des travaux, par MM. Hofmann et Frankland.)

Ajoutons que le Dr Letheby, consulté par la Cité sur la même question, n'hésite pas à se prononcer contre l'efficacité finale de semblables procédés, auxquels il reproche non-seulement le caractère éphémère de la purification, mais encore son impuissance à détruire tous les éléments dangereux ; « Sans doute, dit-il, la des- « truction d'odeurs impures comme celle de l'hydrogène sulfuré « peut être de quelque avantage ; mais il n'y pas la moindre preuve « que ce soit là les seuls ou même les principaux éléments d'insa- « lubrité ; et il n'y a aucun motif scientifique de croire que leur « destruction soit suffisante pour diminuer la cause ou l'étendue « d'une épidémie. »

Note *l*.

Les égouts tubulaires sont une partie du ***système tubulaire de circulation continue*** qui a passionné les esprits en Angleterre, il y a quelques années, et dont plusieurs dispositions fondamentales sont définitivement entrées dans le domaine de la pratique. Ce système, que défendait M. Chadwick au sein du General Board of Health, et dont M. Ward s'était fait l'organe éloquent dans le *Times*, comprend 4 réseaux distincts de conduites tubulaires ayant respectivement pour objet : 1° de récolter les eaux potables par des drains perméables posés sous le sol des plaines environnantes et de les distribuer à domicile ; d'enlever par des drains imperméables tous les résidus de la ville ; 3° de distribuer ces liquides impurs aux champs cultivés par des canaux souterrains d'irrigation ; 4° de drainer ces mêmes champs pour rendre aux cours d'eau les liquides purifiés.

M. Ward a fait lui-même l'exposition du système dans une séance publique, il y a quelques années. C'est en quelque sorte le programme de la nouvelle École sanitaire :

« Pour la recueillir, cette eau pure, nous préférons les sources « des rochers primitifs, et, à défaut de celles-ci, nous les imitons en « posant des tuyaux de drainage, véritables *sources artificielles*, « pour recueillir les eaux douces des sables et graviers purs.

« Quand de tels sables nous font défaut, nous prenons l'eau des « sources calcaires et la purifions par un procédé chimique que « j'aurai le plaisir de vous exposer demain.

« L'eau pure et douce une fois obtenue, nous la conduisons à la « ville par un tuyau fermé, et nous la distribuons à chaque maison « par un embranchement constamment rempli à haute pression ; « de sorte que le consommateur, en tournant le robinet, trouve, « pour ainsi dire, la source elle-même transportée chez lui.

« Nous éliminons ainsi les citernes et les réservoirs, éléments de « stagnation nuisible, selon nous, et qui augmentent inutilement « les dépenses du service.

« L'enlèvement de l'eau, quand elle a servi et se trouve enrichie « des résidus de la population, s'opère par des égouts tubulaires de « section réduite, qui ne laissent pas séjourner un instant les or- « dures, qui ne leur donnent pas le temps d'entrer en décomposi- « tion, mais qui les charrient hors de la ville, dans un courant d'eau « rapide, au fur et à mesure de leur production.

« Nous éliminons donc les fosses stagnantes ; nous remplaçons

« les latrines ouvertes par le *water closet* dans la maison du « moindre ouvrier, et nous abolissons ainsi, avec toute odeur dés« agréable et toute putréfaction nuisible, les innombrables ma« ladies que les miasmes et la putréfaction engendrent.

« Voilà pour les deux premières branches du système, branches « qui, prises ensemble, en constituent la division urbaine.

« J'arrive maintenant aux deux branches qui, réunies à leur tour, « constituent la division rurale du système : celle qui applique au « sol les engrais charriés par les eaux résiduaires de la ville, et qui « enlève enfin aux champs l'eau qui s'y trouve en excès.

« Ici encore, comme dans la ville, point de stagnation, point « d'odeur méphitique, point de décomposition pestifère entraînant « la déperdition de l'ammoniaque, cet élément si précieux des « engrais.

« L'application des eaux résiduaires au sol s'effectue d'une ma« nière continue, au fur et à mesure de leur production, au moyen « de tuyaux souterrains d'irrigation, semblables aux tuyaux em« ployés pour la distribution du gaz. Ces tuyaux sont munis, de « distance en distance, de petits embranchements verticaux, aux« quels on peut attacher un boyau flexible terminé par une lance. « L'engrais liquide, refoulé dans ces tuyaux à l'aide d'une machine « à vapeur, s'échappe en un jet puissant qui, convenablement di« rigé, retombe en pluie sur la terre, dont un homme assisté d'un « garçon peut fertiliser ainsi plusieurs acres par jour.

« Ainsi se trouve éliminé un autre élément de stagnation nuisible, « la fosse d'emmagasinage de l'engrais fécal. Notre système n'ad« met pas, même à la campagne, cette infraction au principe de « circulation. Pour nous, la terre elle-même est le magasin naturel « de l'engrais, dont elle retient chimiquement les parties fertili« santes, en laissant filtrer seulement l'eau en excès.

« L'enlèvement de cet excès d'eau, dernier anneau de cette « vaste chaîne d'opérations, s'effectue par des tuyaux de drainage « posés au-dessous de la surface du sol, à une profondeur telle que « l'eau ne puisse s'y infiltrer avant d'être entièrement dépouillée, « au profit de la terre, des éléments fertilisants qu'elle charrie.

« Les tuyaux de drainage, dont les derniers embranchements « n'ont que 3 centimètres de diamètre, s'agrandissent en se réunis« sant jusqu'à ce que, par un conduit principal, ils dirigent l'eau « surabondante à la rivière. »

C'est ce système que la petite ville de Rugby a scrupuleusement appliqué dans toutes ses parties, et qui l'a rendue célèbre dans le monde savant.

Indépendamment des quatre réseaux qu'on vient de voir, la nouvelle École sanitaire en demande un cinquième destiné à l'écoulement des eaux pluviales faiblement impures. C'est la conséquence naturelle des égouts à faible section et à circulation rapide. Mais M. Ward, tout convaincu qu'il est de la nécessité de ce complément, nous a paru moins ferme dans la question d'agencement pratique. Cette séparation de liquides entraîne de sérieuses difficultés, et les promoteurs de l'idée ne présentent jusqu'à présent aucune solution satisfaisante.

Note m.

Les actes fondamentaux qui régissent le drainage urbain sont le *Public Health Act* (1848) (*) et le *Metropolis local Management Act* (1855). Ces lois consacrent d'une manière directe le principe de l'intervention de l'autorité dans l'aménagement intérieur des habitations privées. Elles fournissent, en outre, un nouvel exemple de cette inégalité que nous signalions entre les villes au sujet des fabriques insalubres. Les dispositions prises pour Londres sont plus étroites que celles qui régissent le reste du royaume.

Les extraits suivants donnent un aperçu de l'économie de la législation.

L'article 49 du *Public Health Act* ne concerne que les maisons nouvelles, c'est-à-dire bâties postérieurement à la mise à exécution dudit acte. Il est ainsi conçu :

« Art. 49. Il ne sera pas permis d'élever une maison nouvelle ou « de rebâtir une maison démolie au niveau du sol, ou d'occuper « une maison ainsi élevée ou rebâtie, à moins et jusqu'à ce que un « ou plusieurs drains couverts aient été placés de telle nature et « de telle dimension, à tel niveau et avec telle pente qui seront ju- « gés nécessaires, d'après le rapport de l'inspecteur (de la ville), « pour effectuer un bon et suffisant drainage de ladite maison et « de ses dépendances. Si la mer ou quelque égout public n'est pas « éloigné de plus de 100 pieds (30 mètres) d'un point quelconque « de l'emplacement de ladite maison, le ou les drains seront mis « en communication avec celui de ces moyens d'évacuation que « prescrira le conseil local (de salubrité) ; et si aucun de ces « moyens ne se trouve à la distance susmentionnée, le ou les drains « communiqueront et se videront à une fosse couverte ou à autre

(*) Les dispositions du *Public Health Act* sur le drainage ont reproduit, en les complétant, celles du *Towns improvement Clauses Act* de 1847 (art. 35 et suivants).

« réceptacle qui ne sera situé sous aucune maison ni dans le rayon « d'aucune maison fixé par le conseil local..... »

L'article 51, qui ne s'applique également qu'aux maisons nouvelles, prescrit l'établissement de lieux d'aisance convenables :

« Art. 51. Il ne sera pas permis d'élever..... sans un convenable « *water closet* ou lieux d'aisance, et sans un trou à cendres, pour« vus de portes et couvertures en bon état..... »

L'article 58 s'applique aux habitations de date quelconque, lorsque leur aménagement est assez défectueux pour devenir une cause d'insalubrité :

« Art. 58. Le conseil local de salubrité fera drainer, nettoyer, « couvrir ou combler, ou obligera à faire drainer, nettoyer, cou« vrir ou combler, toutes fosses, trous, fossés découverts, égouts, « drains et autres établissements recevant ou conduisant tout li« quide d'égout, ordure, eau, matière ou toute chose de nature « incommode ou préjudiciable à la salubrité....., ou il obligera à « construire un égout ou drain convenable pour la décharge, selon « que les circonstances l'exigeront.... »

Voici maintenant les prescriptions analogues, mais plus étroites du *Metropolis local Management Act*. Les articles 75 et 81 correspondent aux articles 49 et 51 ci-dessus, et ne concernent, comme eux, que le drainage des constructions nouvelles :

« Art. 75. Il ne sera pas permis d'élever une maison..... à moins « qu'un drain, avec *embranchements et autres ouvrages s'y ratta« chant et avec une distribution d'eau comme il est dit ci-dessus*, soit « installé et mis en état, à la satisfaction de l'inspecteur du con« seil....., de manière à assurer le drainage de l'étage inférieur de « la maison et des divers étages au-dessus, ainsi que des surfaces « qui en dépendent, des *water closets, lieux d'aisance et bureaux* « (s'il y en a), lequel drain sera conduit à l'égout....., et s'il n'y a « pas d'égout construit ou projeté dans un rayon de 100 pieds « (30 mètres), dans une fosse couverte ou autre réceptacle..... »

« Art. 81. Il ne sera pas permis d'élever une maison..... sans un « convenable *water closet* ou *lieu d'aisance*, et sans un trou à « cendres, pourvus aussi, en ce qui concerne le *water closet*, d'un « bon appareil à eau avec trappe fonctionnant bien à la cuvette et « autres arrangements convenables..... »

L'article 86, relatif à l'entretien des organes de drainage, ne diffère pas sensiblement de l'article 58 précité; mais voici un article 73 applicable aux maisons de toute date, qui n'a pas son équivalent dans la loi générale :

« Art. 73. Si quelque maison bâtie soit avant, soit après la mise

« en exécution du présent acte est trouvée sans être drainée par un « drain suffisant communiquant et déchargeant à quelque égout, « à la satisfaction du conseil, et si un égout de dimension suffi- « sante existe dans le rayon de 100 pieds (30 mètres) de ladite mai- « son et à un niveau inférieur, le conseil aura le droit de requé- » rir..... la construction d'un drain couvert allant de la maison à « l'égout....., de manière à assurer le drainage de la maison, de ses « différents étages, ainsi que des surfaces qui en dépendent, des « water closets...... »

Cet article, combiné avec le 75, assujettit finalement toute construction, ancienne ou nouvelle, à Londres, à se drainer à l'égout public, quand la distance du point le plus rapproché ne dépasse pas 30 mètres. Au contraire, dans les autres villes du royaume, dans celles, bien entendu, où le *Public Health Act* a été rendu spécialement applicable, la prescription n'est expresse que pour les maisons nouvelles, et elle ne s'étend aux anciennes que dans le cas où leur situation est assez défectueuse pour devenir une véritable cause d'insalubrité.

Les dispositions qui précèdent sont, en ce qui concerne le danger d'insalubrité, reproduites et renforcées par le *Nuisance removal Act* de 1855.

NOTE

SUR UN ACCIDENT SURVENU A LA CHAUDIÈRE DU BATEAU A VAPEUR *l'Honorine*, EMPLOYÉ AUX TRAVAUX DU PORT D'ORAN (ALGÉRIE).

Par M. CALLON,
ingénieur en chef, professeur à l'École des mines.

Dans un rapport en date du 26 février 1863, M. l'ingénieur ordinaire des mines Rocard, en résidence à Oran, a rendu compte d'une explosion survenue quelques jours auparavant à la chaudière du bateau à vapeur *l'Honorine*, servant à transporter au large les sables enlevés à la drague dans l'intérieur du port.

Cet accident, qui a occasionné la mort du mécanicien, s'est produit dans des circonstances qu'il a paru utile de porter à la connaissance du public, et tel est le but de la présente note, qui résume, en le modifiant légèrement dans ses conclusions, le rapport plus étendu de M. Rocard.

Description de la chaudière. — La chaudière du bateau à vapeur *l'Honorine* est de forme cylindrique, à section elliptique, à fonds plats; elle est en tôle de fer; sa longueur est de 2^{m},40; les axes de l'ellipse directrice ont 2^{m},30 et 1^{m},40 de longueur. Elle est pourvue de deux foyers cylindriques dont les centres correspondent aux deux foyers de l'ellipse; ils ont 0^{m},50 de diamètre intérieur, leur longueur est de 2 mètres; de même que la chaudière qui les renferme, ils sont en tôle de fer.

Dans l'intervalle qui sépare les deux foyers, un faisceau

de 30 tubes en cuivre, de $0^m,08$ de diamètre intérieur, servent de carneaux, retour de flamme, et la boîte à fumée à laquelle ils aboutissent correspond immédiatement au-dessous de la cheminée. Un dôme, servant de magasin de vapeur, surmonte la partie postérieure de la chaudière; le fond de ce dôme est pourvu d'une ouverture dite *trou d'homme* que ferme une trappe autoclave.

Les appareils de sûreté consistent :

1° En deux soupapes de sûreté placées sur la partie supérieure de la chaudière, entre le dôme et la cheminée;

2° En deux robinets de jauge;

3° Un tube indicateur en verre;

4° Un sifflet d'alarme placé sur le fond du dôme;

5° Un manomètre indicateur de la pression, système Bourdon, complète cet ensemble d'appareils de sûreté.

Le diamètre des soupapes de sûreté est de 75 millimètres, la largeur de la zone annulaire de recouvrement égale à $0^m,002$; elle est conforme aux indications de l'instruction ministérielle du 23 juillet 1843.

Le rapport des bras de levier est de 1/7; l'action du levier sur le centre de chaque soupape a été trouvée de $4^k,500$ et le poids de ces dernières est de 290 grammes.

La charge appliquée à l'extrémité de chaque levier a été aussi trouvée de $5^k,500$.

L'alimentation était produite au moyen d'un *petit cheval*, appliqué contre la muraille de tribord, et empruntant la vapeur à la chaudière. Le bateau étant soumis à des temps d'arrêt assez longs pendant l'opération du chargement, on comprend que la pompe alimentaire devait être indépendante du mouvement de la machine.

La surface de chauffe de ce générateur est de $21^{mq},87$; sa capacité est égale à $4^{mc},860$.

Outre deux tringles en fer qui remplissaient le rôle de tirants pour les fonds plats, les deux foyers et les tubes retour de flamme formaient un système d'armatures qui

augmentaient considérablement la résistance de cette partie de la chaudière.

Cette dernière était supportée par deux longrines en bois, qui la maintenaient à $0^{m},12$ au-dessus du plancher du bateau ; deux attaches clouées contre les cornières qui soutenaient la cloison de séparation en tôle, la consolidaient contre les effets du roulis ou du tangage.

Deux plaques de tôle, placées au-dessous de l'ouverture des fourneaux, protégeaient le plancher contre le contact immédiat des cendres et des escarbilles qui tombaient de ces fourneaux.

La machine est placée à $1^{m},30$ en avant de la chaudière; elle consiste en deux cylindres verticaux fixés sur un bâtis en fonte ; les pistons ont $0^{m},204$ de diamètre et $0^{m},25$ de course. Le mouvement est transmis directement à un arbre coudé, à l'une des extrémités duquel est placée l'hélice. La vitesse du piston en marche normale est de 130 à 140 coups par minute. La force de la machine est de 12 chevaux-vapeur environ; elle est à détente fixe et sans condensation.

La chaudière et la machine sortent des ateliers de M. Knight, mécanicien constructeur à Avignon. L'une et l'autre ont été éprouvées, timbrées et poinçonnées pour une pression intérieure de 3 atmosphères et 1/2.

Le séjour de ce bateau dans le port d'Oran était subordonné à l'achèvement de l'opération du dragage.

État de la chaudière et des autres parties du bateau après l'explosion. — D'après les déclarations des ouvriers employés à la drague et sur le bateau *l'Honorine*, présents au moment de l'accident, le bateau était prêt à partir; son chargement était complet. L'explosion s'est produite sans manifester le bruit et le fracas habituels qui signalent ces sortes de catastrophes. Seulement un grand nuage de vapeur, s'échappant avec force par l'écoutille de la machine et par les ouvertures pratiquées sur le pont pour livrer

passage à la cheminée et au dôme de la chaudière, a arraché dans son trajet une partie du plancher correspondant au-dessus de la chaudière, mais sans qu'il y ait eu projection.

Aussitôt que l'intérieur du compartiment dans lequel étaient la chaudière et la machine fut dégagé de la quantité de vapeur qui la remplissait, quelques ouvriers y pénétrèrent pour porter secours au mécanicien que l'on savait être à son poste en ce moment-là. Ce malheureux fut trouvé couché en travers sur l'arbre de l'hélice, la poitrine appuyée sur le manchon d'embrayage et la face tournée contre le plancher; une partie du corps baignait dans l'eau bouillante qui s'était échappée de la chaudière; il ne donnait plus signe de vie. Une forte blessure se voyait à la partie postérieure de la tête. Il fut transporté à l'hôpital, où il mourut une heure après.

Le patron du bateau reçut quelques légères brûlures, occasionnées sans doute par de l'eau que la vapeur avait entraînée; il se trouvait à ce moment là tout près des écoutilles.

L'examen de la chaudière a fait constater à M. Rocard une large déchirure à la partie inférieure, suivant la ligne des rivets, dont le plan est perpendiculaire à l'axe de la chaudière. Elle a la forme d'une grande boutonnière de $0^m,12$ d'ouverture dans sa partie la plus large, et elle vient se terminer approximativement aux extrémités du grand axe de l'ellipse directrice.

La rupture s'est faite exactement suivant l'axe des rivets, dont l'espacement est de 0,068 et le diamètre $0^m,02$. En outre, on remarquait en cet endroit une déformation assez considérable dans le contour de la chaudière; le grand axe de l'ellipse s'était raccourci de $0^m,12$ environ, tandis que le petit axe avait augmenté de cette quantité.

M. Rocard a mesuré avec soin l'épaisseur de la tôle en différents endroits; il a reconnu que généralement elle pré-

sentait aux assemblages des rivures une épaisseur moyenne de 10 millimètres 1/2, à l'exception toutefois de la partie où s'était produite la déchirure dont l'épaisseur a été trouvée de 8 millimètres 3/10.

Une des deux longrines, celle de bâbord, avait été renversée en pivotant sur son arête extérieure. Cet appui faisant défaut, la chaudière s'était laissée choir sur le plancher; les attaches qui la tenaient fixée contre la cornière de la cloison se sont détachées en emportant un morceau de la cornière. Une partie des planches a été arrachée par l'eau qui s'échappait avec une grande violence de la déchirure, et les plaques placées au-dessous de l'ouverture des fourneaux ont été projetées avec force contre la machine, dont quelques organes ont été brisés par le choc; il est même probable que la chute et la blessure du mécanicien sont dues à l'une de ces plaques.

Les tuyaux de prise de vapeur de la machine et du *petit cheval* ont été rompus et déformés; celui d'alimentation a subi le même sort, et deux poteaux en fer soutenant le pont ont été fortement courbés.

En outre, le fond antérieur a été cassé, mais les foyers et les tubes retour de flamme n'ont subi aucune avarie.

La chaudière avait été repiquée et nettoyée six jours auparavant; elle était intérieurement dans un état de propreté satisfaisant.

Le manomètre indicateur, les robinets de jauge, le tube du niveau de l'eau étaient intacts et devaient bien fonctionner. Les poids des soupapes de sûreté étaient tombés à côté des leviers. La plaque qui recouvrait la boîte dans laquelle étaient emprisonnées les soupapes de sûreté était brisée dans le sens longitudinal; ce résultat doit être attribué à l'énorme secousse que deux poids de $15^{k},500$, placés à l'extrémité des leviers, ont dû imprimer à cette plaque au moment de la chute de la chaudière.

Les deux soupapes de sûreté sont placées sur deux tubu-

lures appliquées contre la partie supérieure de la chaudière, ainsi qu'il a été dit plus haut. Elles sont emprisonnées dans une boîte de fonte, de forme elliptique, que recouvre exactement la plaque de fonte mentionnée ci-dessus : cette plaque est percée de deux trous qui laissent passer les queues des soupapes sur lesquelles viennent s'appuyer les leviers.

La vapeur qui s'échappait des soupapes par suite d'un excès de pression était conduite dans l'atmosphère par un tuyau.

M. Rocard, en faisant dévisser la plaque qui recouvrait les soupapes, a constaté la présence de plaques de plomb de 2 millimètres d'épaisseur, imprimées profondément sur les tubulures; de sorte que les soupapes portaient sur ces plaques au lieu de s'appuyer directement sur la surface annulaire des tubulures. Sans doute, ce moyen avait été employé pour parer au rôdage imparfait des soupapes; mais il devait, dans une certaine mesure, augmenter l'adhérence de celles-ci sur leurs siéges, et permettre ainsi un certain excès de pression.

Discussion sur les causes probables de l'accident. — Après avoir signalé les rondelles de plomb ci-dessus (dont l'influence semble cependant n'avoir pu être que très-secondaire), M. Rocard remarque que le procès-verbal d'épreuve de la chaudière, établi le 14 décembre 1860 (deux ans seulement avant l'accident), indique une épaisseur de tôle de 12 millimètres, tandis qu'il n'a trouvé que 10 millimètres 1/2, et même seulement $8^{mm},3$ à la rupture.

Ainsi, d'une part la pression pouvait s'élever au-dessus du timbre par l'adhérence des soupapes; d'autre part, la tôle n'avait plus qu'une épaisseur réduite. De là une déformation possible facilitée par la section elliptique de la chaudière, et à la suite de la déformation, déchirure sans phénomènes violents de projection, suivant la ligne de moindre résistance.

M. Rocard ajoute :

Il nous reste à examiner deux hypothèses pour donner une autre explication de l'accident du 31 janvier : l'explosion pourrait être aussi attribuée à un défaut d'alimentation qui aurait pu donner suite à un coup de feu, ou à la mauvaise qualité de la tôle de la chaudière.

La première hypothèse n'est guère admissible ; il résulte en effet de la déclaration du sieur Fouque, qui se trouvait à bord de *l'Honorine* quelques moments avant l'explosion, que le tube indicateur était à son niveau normal. D'ailleurs, l'examen des parois des foyers ne porte aucune trace du coup de feu provenant du défaut d'alimentation, ce qui corrobore le dire du sieur Fouque.

Quant à la seconde, elle n'est pas mieux fondée ; la déformation qu'a subie la chaudière avant la rupture est un indice de la bonne qualité de la tôle, et celle-ci n'a dû céder que sous l'effort d'une tension extraordinaire.

Enfin, un dernier point reste à éclaircir ; nous voulons parler de la diminution rapide et considérable de l'épaisseur de la tôle qui, suivant le procès-verbal d'épreuve, était primitivement de 12 millimètres.

La chaudière du bateau *l'Honorine* n'était protégée par aucune enveloppe.

L'action oxydante de l'eau de mer, facilitée par de grandes variations de température, pouvait s'exercer librement sur toute sa surface extérieure ; c'est donc à elle seule qu'il faut attribuer l'altération du métal.

Si ce phénomène chimique s'est produit avec plus d'intensité dans la partie inférieure, c'est que cette partie était plus particulièrement exposée à des alternatives de chaleur et d'humidité, à cause du voisinage trop rapproché du fond du bateau, où l'eau séjournait continuellement.

Résumé et conclusion. — De tout ce qui précède, on peut conclure, 1° que l'accident du 31 janvier, relaté ci-dessus, est dû *essentiellement* à la réduction de l'épaisseur de la

tôle dans certaines parties de la chaudière, et *très-accessoirement* à la petite surcharge pouvant résulter de l'augmentation de l'adhérence des soupapes sur leurs siéges;

2° Que cette réduction d'épaisseur, très-rapidement produite, doit être attribuée à l'action oxydante de l'eau de mer, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la chaudière, et que cette circonstance mérite d'appeler l'attention de toutes les personnes ayant à employer des chaudières placées dans des conditions analogues à celles qui existent sur le bateau *l'Honorine*.

P. S. La note ci-dessus a été soumise, dans la séance du 18 mai 1863, à la commission centrale des machines à vapeur qui l'a approuvée et en a adopté les conclusions.

RAPPORT

SUR L'EXPLOSION D'UNE CHAUDIÈRE A VAPEUR A L'USINE DE SAINT-LOUIS, PRÈS MARSEILLE.

Par M. VILLOT, ingénieur des mines.

Appareils à vapeur. — Le 1er juin, l'ingénieur soussigné fut prévenu par M. Gaulliard, ingénieur des hauts fourneaux de Saint-Louis, qu'une explosion de chaudière à vapeur venait d'avoir lieu dans son usine. Il se transporta le 2 juin sur les lieux, et les faits suivants sont le résultat de ses investigations.

Les chaudières qui fournissent la vapeur aux machines motrices des cylindres soufflants sont alimentées par une batterie de sept chaudières identiques accolées dans un même massif; elles sont de forme cylindrique, à fonds hémisphériques, sans bouilleur, chauffées par le gaz des hauts fourneaux et par un peu de houille placée sur la grille (Pl. V, *fig.* 1 à 6). On se propose de modifier ces chaudières en leur adjoignant un bouilleur. Pour effectuer cette opération, on a démoli les carneaux de la chaudière n° 7 qui se trouve, depuis lors, isolée complétement des six autres. L'appareil n° 6 termine donc le massif.

Le personnel se compose d'un mécanicien chef de service, d'un chauffeur et d'un aide, chargé, entre autres choses, d'alimenter les chaudières, sur l'ordre que doit lui en donner le mécanicien.

Le 30 mai, à six heures du soir, ces trois ouvriers prirent le poste; les chaudières étaient remplies d'eau à leur niveau

supérieur habituel. A onze heures du soir, on n'avait point encore alimenté le générateur n° 6; l'aide et le chauffeur le firent observer au mécanicien, mais celui-ci, à l'inspection du tube indicateur du niveau qui marquait une hauteur d'eau encore assez considérable et supérieure au niveau réglementaire le plus bas, défendit l'alimentation. Les choses restèrent en cet état jusqu'à quatre heures et demie du matin. A ce moment, revenu vers le même générateur, le mécanicien, qui aperçut encore son niveau plein d'eau, eut enfin l'idée qu'il devait être bouché; il se hâta alors de manœuvrer le robinet de purge R, après avoir fermé R′, pour nettoyer le tube; de faire ouvrir le tampon T par le chauffeur, après fermeture préalable de R″, pour passer un fil dans la douille D qui lui avait paru obstruée; les soupapes se levèrent pendant un instant. Loin que ce fait le mît en garde contre une brusque alimentation, il donna, au contraire, l'ordre à l'aide, qui se tenait sur le massif, d'ouvrir la valve d'admission d'eau. Celui-ci prévit le danger; son chef s'obstina : alors cet enfant, qui, dans ce cas, a fait preuve d'une rare intelligence, obéit aux injonctions du mécanicien, puis se mit à fuir vers l'autre extrémité du massif. Il n'était pas arrivé, que l'explosion eut lieu.

D'après ce qui précède, la cause de l'accident est déjà évidente; les parois des tôles étaient rougies, et l'alimentation, en relevant brusquement le plan d'eau, a produit son inévitable effet. On peut, du reste, essayer de corroborer cette opinion par quelques considérations très-simples et suffisamment rigoureuses qui montreront qu'en effet, le plan d'eau devait être descendu depuis assez longtemps au-dessous du niveau des carneaux.

Il est facile de calculer la quantité d'eau qui se trouvait dans la chaudière à six heures. Au commencement du poste, elle était de 15.551 litres, en supposant le niveau supérieur à 35 centimètres au-dessus de l'axe de la chaudière; c'est à peu près la hauteur à laquelle on paraît

l'avoir porté, d'après les renseignements que j'ai pris (*).

Cinq chaudières étaient en marche et alimentaient les deux machines d'une force totale de 120 chevaux.

La pression de marche est de 4 atmosphères; la course du piston est de $1^m,34$, et l'admission pleine a lieu sur $0^m.55$. D'ailleurs, il n'y a pas de condenseur, et la vapeur s'échappe dans l'air. D'après ces éléments, on peut calculer quel est le travail théorique fourni par 1 kilogramme de vapeur dans la machine; ce travail est donné par la formule

$$T = 12817\,(1 + at)\left(1 + 2,3026 \log \frac{P_0}{P_1} - \frac{P'}{P_1}\right),$$

dans laquelle P_0, P_1 et P' désignent les pressions de la vapeur en pleine admission, à la fin de la détente et dans le condenseur ou à l'air libre. On recommande, en faisant usage de cette formule, d'évaluer P_0 en diminuant de 1/2 atmosphère la pression de marche accusée par le manomètre des chaudières et d'augmenter de 1/8 la valeur de P' pour tenir compte des diverses résistances à l'échappement. En posant donc $P = 3^{at},5$, d'où

$$P_1 = 3^{at},5 \times \frac{0,55}{1,34},\quad P' = \frac{9}{8} \text{ atmosphères};$$

prenant pour a la valeur 11/3000 et pour t 139°, température de la vapeur à $3^{at},5$ et à saturation, on trouve

$$T = 12817 \times 1,509 \times 1,108 = 21.430 \text{ kilog.}$$

Ce travail théorique doit être multiplié par un coefficient numérique qui varie suivant la force et le système des

(*) Dans les calculs de capacité ou de surface de chauffe, on n'a pas tenu compte de la sphéricité des fonds pour simplifier les opérations.

machines, et dont la fixation est un peu arbitraire. La considération des valeurs données pour ce coefficient (*Aide-Mémoire* de Claudel, p. 545) et de l'état des deux machines me le fait porter à 0,70 ; on aura donc en définitive, pour travail de 1 kilogramme de vapeur dans les machines qu'alimentaient les cinq chaudières en feu :

$$21430 \times 0,7 ; \quad \text{soit } 15.000 \text{ kilogrammètres.}$$

Chaque chaudière devait fournir le cinquième de la force totale, soit 24 chevaux, c'est-à-dire fournir de six heures à quatre heures 1/2 un développement de 68.040,000 kilogrammètres. Nous venons de voir que le travail de 1 kilogramme de vapeur était représenté par 15.000 kilogrammes. Chaque chaudière avait donc dû envoyer aux machines un poids de vapeur marqué par $\frac{68.040.000}{15.000}$, soit 4.536 kilogrammes.

La quantité d'eau vaporisée a été certainement bien plus grande, à cause du soufflement des soupapes provenant de ce qu'on marche presqu'à la pression maxima des pertes par les flotteurs, lesquels ne fonctionnaient pas très-bien, des condensations dans les tuyaux, etc., etc., et nous porterons en définitive à 6.000 kilogrammes la quantité d'eau vaporisée par chaque chaudière jusqu'au moment de l'explosion. C'est le résultat qu'on obtiendrait en calculant la surface de chauffe et évaluant, d'après elle, la quantité d'eau vaporisée. La surface de chauffe est d'environ 33^{mq},15, et en supposant, d'après Thomas et Laurens, une vaporisation de 17 kilogrammes de vapeur par mètre quarré de surface de chauffe et par heure, on arrive à une vaporisation totale de 5.635 kilogrammes ; mais ce dernier chiffre est certainement au-dessous de la vérité, car : 1° il faut tenir compte d'un peu de houille brûlée sous la chaudière, qui doit augmenter la vaporisation par mètre quarré de surface de chauffe, et l'élever au-dessus de 17 kilo-

grammes; 2° il faut se rappeler que la chaudière n° 6 n'avait pas été alimentée, par conséquent pas refroidie depuis six heures du soir, et que la quantité d'eau qu'elle contenait, diminuant de plus en plus, sa puissance de vaporisation a dû aller en augmentant; pour ces deux raisons, surtout pour la dernière, le chiffre de 6.000 kilogrammes me paraît donc un minimum de la quantité totale vaporisée. Son exactitude est d'ailleurs suffisante pour des considérations comme celles qui nous occupent.

	lit. mil.
Or la capacité de la chaudière au niveau initial est de. . .	15.551
Id. au niveau supérieur des carneaux.	10.800
Différence.	4.751

Il en résulte que 1.250 kilogrammes au moins se sont vaporisés au-dessous du niveau des carneaux.

Immédiatement avant l'accident, trois faits se sont succédé dans un ordre qui n'est pas bien établi par les dépositions des témoins interrogés. Ces faits sont : l'ouverture de R, l'ouverture du tampon T pour nettoyer la douille, et le soulèvement des soupapes, lequel a précédé de si peu l'explosion.

Il nous semble facile d'assigner à chacun de ces faits son ordre chronologique et de ne rien laisser d'obscur dans les circonstances qui ont accompagné l'explosion. Et d'abord il paraît évident que le soulèvement des soupapes a dû être amené par l'une quelconque des opérations du mécanicien venant examiner son générateur, soit l'ouverture du robinet de purge, soit celle du tampon; il est clair, d'autre part, que R' et R'' étant fermés, l'ouverture du tampon T ne peut rien produire dans la chaudière; c'est donc l'ouverture de R, robinet de purge, qui a dû précéder et causer le soulèvement des soupapes; c'est encore là un fait tout naturel : R' étant ouvert brusquement, un petit mouvement du plan d'eau dans la chaudière a dû être causé par l'écoulement de la vapeur, et il s'est produit, mais en

petit, le même phénomène qui, tout à l'heure, devait faire déchirer l'enveloppe. Vu sa faible quantité, la vapeur, formée subitement, a, d'ailleurs, pu se débiter par les soupapes; c'est à ce moment qu'on s'est mis en devoir de défaire la vis T et de nettoyer la douille en même temps qu'on alimentait; l'explosion interrompait bientôt ce travail. Le mécanicien Villars et le chauffeur Bouvier, tous deux devant la chaudière, étaient atteints, le premier, légèrement et aux jambes; le second, plus gravement, bien que ses jours ne soient pas en danger (*).

L'incurie du mécanicien est inexplicable, et à cette incurie vient s'ajouter le fait répréhensible d'avoir empêché le flotteur d'alarme de fonctionner en chargeant le levier d'un fort barreau de fer. Le fait a été constaté par M. Gaulliard, un quart d'heure après l'accident; il est du reste avoué par le mécanicien lui-même. Si cette dernière infraction n'avait pas été commise, l'explosion n'aurait point eu lieu, car le manque d'eau se serait manifesté par le sifflet.

Outre les blessures des deux ouvriers, l'explosion n'a produit que fort peu de dégâts; la tôle s'est déchirée à quelques centimètres au-dessus d'une rivure dans le premier cours de tôles qui se trouvaient après le fond hémisphérique antérieur, et cela sur la gauche de la chaudière, c'est-à-dire du côté du massif des cinq autres appareils à vapeur. La déchirure a environ un mètre de longueur, et est à peu près horizontale. La tôle y a partout 10 à 11 millimètres d'épaisseur, elle est saine. Le mur extérieur de droite du carneau unique a été renversé sur 1^{m},50 environ de sa longueur, et à peu près en face de la région où s'est produite la déchirure. Les portes du foyer ont été ouvertes brusquement; c'est par cet orifice que la vapeur et les gaz des hauts fourneaux se sont précipités sur les deux hommes atteints.

(*) Les prévisions ont été trompées à l'égard du chauffeur. Cet homme est mort après l'envoi du rapport.

Ce qui nous a frappé immédiatement en examinant les lieux et après avoir été fixé sur les causes de l'explosion, c'est le peu de dégâts matériels qu'elle a produits. Cela est dû à un heureux concours de circonstances qu'il n'est pas inutile de signaler : La première, c'est la position elle-même du générateur à l'extrémité du massif, provenant de la démolition des carneaux de la chaudière n° 7 qui créait une moindre résistance sur le flanc droit, et qui a permis à la vapeur, en renversant immédiatement le petit mur et se répandant de suite dans l'espace, de respecter le massif du côté des cinq autres générateurs. Il faut songer que l'explosion survenant au milieu du massif, aurait pu arrêter le fonctionnement de toutes les chaudières, partant celui des machines, et apporter de graves perturbations dans les trois hauts fourneaux auxquels elle fournit le vent.

La seconde circonstance heureuse que je veux signaler, c'est la présence des galeries G et des soupapes O, dites galeries et soupapes d'explosion, qui, bien qu'ayant été pratiquées spécialement en vue d'une explosion possible des gaz servant à chauffer les chaudières, n'en ont pas moins été utiles dans le cas présent pour produire encore une expansion plus rapide de la vapeur, et nous pensons même que c'est là une disposition avantageuse à recommander quand on a une batterie de chaudières à chauffer à la houille et disposée comme dans le cas présent.

Comme troisième cause du peu d'effets mécaniques de l'explosion, nous ne devons pas oublier l'intelligence de l'aide qui, prévoyant ce qui allait arriver, a ouvert très-peu la valve, et a, par conséquent, fait très-peu remonter le plan d'eau et a diminué d'autant la production instantanée de la vapeur.

RAPPORT

SUR UN APPAREIL RESPIRATOIRE DE M. GALIBERT.

Par M. CALLON, ingénieur en chef, professeur à l'École des mines.

Monsieur le Ministre,

Votre Excellence m'a fait l'honneur de me renvoyer, pour examen et avis, le mémoire présenté par M. Galibert, demeurant à Paris, 8 quai des Orfévres, au sujet d'un appareil respiratoire qu'il a imaginé, et qui lui paraîtrait, entre autres applications, pouvoir être utile aux ouvriers mineurs et puisatiers.

La partie essentielle de l'appareil comprend (Pl. V, *fig.* 7):

1° Une pièce en bois, ayant la forme et les dimensions de la bouche humaine, ouverte;

2° Deux tuyaux en caoutchouc, fixés à la pièce précédente, et dont la longueur est déterminée par les circonstances où l'on doit opérer;

3° Un pince-nez destiné à empêcher l'introduction de tout gaz ou de tout liquide par les fosses nasales.

La pièce en bois, ou embouchure, est saisie entre les dents de l'opérateur, dont les lèvres s'appliquent sur le pourtour convenablement arrondi de cette pièce, de manière à empêcher également l'introduction de tout fluide.

L'opérateur respire en portant l'extrémité de la langue sur un trou correspondant à l'un des tuyaux; il l'y maintient tant que dure l'*inspiration*. Au moment de l'*expiration*, il porte vivement la langue sur un second trou qui correspond à l'autre tuyau, et l'y maintient aussi jusqu'à la fin de l'expiration, et ainsi de suite.

Quelques minutes d'exercice suffisent pour arriver à effectuer facilement, et en quelque sorte instinctivement, ce jeu alternatif de la langue. L'air *à respirer* entre ainsi constamment par un des tuyaux de caoutchouc; l'air expiré sort par l'autre.

S'agit-il seulement de pénétrer dans une excavation viciée voisine du jour, comme une fosse d'aisances, un puits de quelques mètres, etc., l'un des tubes au moins, celui qui sert à l'aspiration, devra être assez long pour que son extrémité libre soit maintenue en arrière dans une atmosphère respirable; il conviendra qu'il en soit de même du second tuyau, pour prévenir les conséquences de fausses manœuves de la langue. Il faudra également, au lieu de tubes simples susceptibles de s'aplatir dans les coudes et d'intercepter le passage de l'air, avoir des tubes suffisamment épais, renforcés intérieurement par de légers ressorts en hélice. Un diamètre intérieur de 2 ou 3 centimètres paraît pouvoir suffire pour une longueur de 25 à 30 mètres.

Mais s'il s'agit de pénétrer à de grandes distances dans un milieu qui est ou peut être partout irrespirable, comme, par exemple, dans une mine de houille à grisou après une explosion, ou bien dans un quartier où se développe un incendie, l'emploi des tuyaux ci-dessus devient évidemment impraticable. Il faut que l'homme qui s'aventure pour le sauvetage des ouvriers restés dans le quartier envahi par le mauvais air emporte avec lui une provision d'air respirable.

Voici, dans ce cas, comment M. Galibert propose d'opérer :

L'appareil comprend, en sus des organes ci-dessus décrits, un réservoir formé d'une de ces outres en peau de bouc, semblables à celles qui servent en Espagne pour le transport du vin à dos de mulet. Cette outre, d'une capacité d'environ 50 litres, se fixera, au dos, au moyen de bretelles et d'un ceinturon. Elle communiquera, *par le bas* avec le tuyau d'as-

piration, *par le haut*, avec le tuyau d'expiration. De cette manière l'air relativement vicié et chaud sortant des poumons se mêlera le moins possible avec l'air aspiré.

L'homme respirera un air de moins en moins pur à mesure que son séjour se prolongera ; mais l'air ne se viciera que graduellement, et l'on peut croire qu'au moment où l'homme commencera à se sentir fatigué, il aura encore le temps de se retirer avant que l'air ne soit devenu tout à fait irrespirable. Rien n'empêcherait d'ailleurs d'avoir quelques outres de rechange sur place.

Telle est la forme définitive à laquelle M. Galibert s'arrête. Il se réserve d'ailleurs de disposer sur le trajet de l'air, dans son retour au réservoir, un récipient contenant de la chaux vive en morceaux, une éponge imprégnée de potasse caustique, ou toute autre substance propre à retenir l'acide carbonique produit par l'acte de la respiration.

Pour assurer la conservation de l'outre dans l'état de souplesse nécessaire, on la mouillera de temps en temps, ou même on l'entretiendra constamment pleine d'eau. On la remplira d'air avec un soufflet ordinaire au moment de l'emploi.

Quant aux tuyaux, il seront fabriqués en caoutchouc vulcanisé ; il paraît qu'on leur conservera leur élasticité primitive, en les gardant à l'abri du contact de l'air, soit dans l'eau pure, soit mieux, dans une eau légèrement alcaline.

Le système de M. Galibert rappelle des appareils qui ont été décrits depuis longtemps, notamment dans l'instruction pratique de 1824 préparée par l'administration des mines et insérée au tome X de la 1re série des *Annales des mines*.

Cette instruction est citée par M. Combes (*Traité de l'exploitation des mines*, tome II, page 610) et par M. Ponson (*Traité de l'exploitation des mines de houille*, t. II, p. 314).

Plusieurs des appareils décrits ont été expérimentés dans les mines de Carmeaux (Tarn), par M. Boisse, qui leur a reconnu divers inconvénients.

Plus récemment la question a été reprise par M. Roucayrol, directeur des mines de Firmy (Aveyron), qui a proposé divers perfectionnements intéressants.

Mais le système de M. Galibert présente deux traits caractéristiques qu'il importe de signaler.

L'un est la suppression complète de tout organe mécanique. Il ne lui faut ni réservoir à air comprimé, ni pompe foulante, ni régulateur d'écoulement. Il n'a pas même un simple clapet. C'est là une circonstance bien importante pour des appareils qui ne devant fonctionner que dans des circonstances exceptionnelles, sont exposés à ne pas être en bon état de service au moment du besoin.

Le second trait à signaler est l'emploi répété de la même masse d'air, tant qu'elle peut servir à entretenir la respiration ; ce qui permet évidemment, avec un réservoir d'une capacité donnée, de séjourner plus longtemps que si à chaque expiration l'air était rejeté dans le milieu ambiant. On s'est assuré qu'avec un réservoir de 10 litres, on pouvait, sans grande fatigue, respirer de 3 à 5 minutes. Il est probable qu'un réservoir de 50 litres suffira pour 15 à 20 minutes.

Si nous ajoutons maintenant que les appareils si simples de M. Galibert reviennent à un prix très-modique, et qu'il est disposé à les livrer pour 70 ou 80 francs l'un, y compris le réservoir en peau de bouc, il me semble qu'il serait intéressant de faire connaître ce système.

Si l'expérience établit que les moyens indiqués plus haut suffisent pour maintenir en bon état, c'est-à-dire avec l'imperméabilité et la souplesse nécessaires, le réservoir et les tubes, si des essais, faciles à faire, montrent combien de temps peut servir un réservoir d'une capacité donnée, je crois que les exploitants de mines exposées au grisou ou aux incendies trouveront avantage à avoir en magasin un ou deux de ces appareils avec quelques réservoirs de rechange.

Par les motifs ci-dessus, j'ai l'honneur de proposer à Votre

Excellence que l'administration fasse connaître le système de M. Galibert par les moyens de publicité dont elle dispose, et qu'à cet effet elle ordonne l'insertion du présent rapport aux *Annales des mines*.

Veuillez agréer, etc.

COMPTE RENDU

D'UNE EXPÉRIENCE FAITE, LE 2 OCTOBRE 1863, AU CHEMIN DE FER DE LA COMPAGNIE DES GLACES DE SAINT-GOBAIN SUR UNE LOCOMOTIVE A QUATRE CYLINDRES ET A SIX ESSIEUX COUPLÉS.

Par M. PÉTIET, ingénieur en chef du matériel et de la traction au chemin de fer du Nord.

Le but principal de l'expérience devait être de voir comment ces locomotives se comportent dans des courbes d'un faible rayon.

Nous nous sommes donc adressés à M. Biver, directeur général des manufactures de la compagnie des glaces de Saint-Gobain, afin que cette expérience fût faite sur le chemin de fer de Chauny à Saint-Gobain qui appartient à cette compagnie. Cette autorisation nous a été gracieusement accordée.

Description sommaire de la locomotive (Pl. VI et VII). — La locomotive est montée sur six paires de roues de 1^{m},065 de diamètre, accouplées par groupe de trois et commandées par quatre cylindres de 0,44 de diamètre et 0,44 de course. Les deux essieux moteurs sont écartés de 3^{m},72. Les deux essieux extrêmes, qui sont écartés de 6 mètres, ont 30 millimètres de jeu dans leurs coussinets : les essieux peuvent donc se déplacer, dans le sens de leur axe, de 15 millimètres de chaque côté de leur position normale. Ce jeu correspond au passage dans une courbe de 150 mètres de rayon. La grille a une surface de 3^{m},33. Les tubes de la chaudière ont 0,040 de diamètre extérieur et 3^{m},50 de longueur; ils sont au nombre de 464. La chaudière est surmontée d'un sé-

cheur de 22 mètres quarrés de surface de chauffe; en y ajoutant 10 mètres de surface de foyer et 189 mètres pour les tubes, la surface de chauffe totale, y compris celle du sécheur, est de 221 mètres quarrés; la tension absolue de la vapeur est de 9 atmosphères.

La machine en feu, avec un approvisionnement de 8.000 kilog. d'eau et de 2.200 kilog. de charbon, pèse 59.700 kilog , dont 9.200 kilog. sur chacune des trois paires de roues d avant, et de 10.700 kilog. sur chacune des paires de roues d'arrière. Le poids de la locomotive vide est de 44.500 kilog.

Le combustible employé est du charbon tout venant dont on a ôté à la main 25 p. 100 de gailleterie; c'est du charbon en grande partie menu, qui brûle sur une grille à barreaux très-rapprochés du système Belpaire.

Description du chemin de fer de Saint-Gobain (Pl. VII, *fig*. 5 et 6).—Le chemin de fer de Chauny et de Saint-Gobain a une longueur de 14.500 mètres; il a d'abord des pentes et rampes ne dépassant pas 13 millimètres avec courbes de 275 millimètres rayon au minimum. Il se termine vers Saint-Gobain par une rampe de 3.810 mètres de longueur se décomposant ainsi :

Rampe de 0,018m sur 2.140 mètres.		3.810 mètres.
Rampe de 0,013 300		
Rampe de 0,018 1.370		
3 courbes de 275m de rayon, sur un développement total de 1.041 mètres.		2.505 mètres.
1 — 300 id.	220	
2 — 350 id.	730	
3 — 400 id.	510	
9 droites.		1.305
Total égal.		3.810 mètres.

La gare de Saint-Gobain est formée d'une courbe et d'une contre-courbe de 125 mètres de rayon sur un développement de 200 mètres. La voie se prolonge dans la manufac-

ture des glaces où elle décrit un demi-cercle complet dont le rayon est de 80 mètres avec rampe de 0,025 par mètre.

Composition du train. — Le train était composé de 18 wagons, dont 15 chargés de 10.100 kilog. de houille pour le commerce et 3 fourgons spéciaux à frein pour les conducteurs de trains de marchandises. Ces fourgons, dont le plancher est en fonte, pèsent vides 12.000 kilog. La tare de chaque wagon a été relevée; le poids total remorqué a été de 250.200 kilog., dont 151.500 kilog. de charbon (tableau A).

TABLEAU A.

NUMÉROS des wagons.	ESPÈCES.	TARE.	CHARGEMENTS.	POIDS total.
		kilog.	kilog.	kilog.
6904	Fourgon de conducteur de train, petite vitesse	12.000	0	12.000
11172	Wagon à houille, à frein	4.650	10.100	14.750
11122	*Id*	4.720	10.100	14.820
12123	Wagon à houille	3.900	10.100	14.000
117[illegible]5	*Id.*	4.200	10.100	14.300
6020	*Id.*	3.920	10.100	14.020
10[illegible]48	*Id.*	3.840	10.100	13.940
4735	*Id.*	4.000	10.100	14.100
11884	*Id.*	4.220	10.100	14.320
6848	Fourgon	12.000	0	12.000
4228	Wagon à houille	3.780	10.100	13.880
10717	*Id.*	3.900	10.100	14.000
4984	*Id.*	3.820	10.100	13.920
12170	*Id.*	4.360	10.100	14.460
5616	*Id.*	3.830	10.100	13.930
11108	Wagon à houille, à frein	4.860	10.100	14.960
11105	*Id.*	4.700	10.100	14.800
6936	Fourgon	12.000	0	12.000
	Totaux	98.700	151.500	250.200

La locomotive, avec ses approvisionnements au complet, a démarré facilement et a parcouru les 11 premiers kilomètres à une vitesse variant de 21 à 27 kilomètres à l'heure (tableau B).

TABLEAU B.

POTEAUX kilo-métriques.	HEURE DE PASSAGE à chaque poteau.			DURÉE EN SECONDES du parcours d'un kilomètre.	VITESSE en kilomètre par heure.	
	heures.	min.	sec.	secondes.	kilomètres.	
3	12	28	43			
4		31	33	170	21	
5		34	15	162	24	
6		36	37	142	25	
7		39	02	145	25	
8		41	23	141	25	
9		43	39	136	26 1/2	
10		46	23	164	22	
11		48	38	135	27	
12		52	27	229	16	Rampe de 0,018.
13		55	52	205	17 1/2	*Id.*
14		59	04	192	19	*Id.*

Du poteau kilométrique n° 11 au n° 14,3, l'heure de passage à chaque hectomètre a été constatée, afin d'apprécier la vitesse sur cette portion de chemin qui est sur presque tout le parcours en rampe de 0,018. La vitesse a varié de 14 à 20 kilom. à l'heure; la vitesse moyenne sur les 3.400 mètres a été de 17.300 mètres à l'heure (tableau C). Il est bon de faire observer que cette vitesse a été en s'accélérant au fur et à mesure que l'on se rapprochait du sommet de la rampe; ce qui prouve que la locomotive remorquait aisément la charge de 250 tonnes. Elle circulait avec facilité dans les courbes, et elle est passée sans embarras dans les courbes de 125 mètres de la gare de Saint-Gobain.

La locomotive, après avoir été aiguillée, s'est mise en queue du train de 18 wagons qu'elle a démarré et descendu de quelques centaines de mètres sur la rampe de 0,018 par mètre; elle a refoulé ensuite son train, en le poussant sur la rampe, machine en queue, et l'a ramené en gare de Saint-Gobain sans difficulté. Cette seconde expérience a montré qu'elle était en état d'opérer la traction sur rampe de 0,018 d'un train pesant brut 250 tonnes, aussi bien en le poussant qu'en le tirant.

TABLEAU C.

NUMÉROS des poteaux kilométriques et hectométriques.		HEURES DE PASSAGE à chaque poteau.			TEMPS EMPLOYÉ pour parcourir un hectomètre.	VITESSE correspondante en kilomètres par heure
kilom.	hect.	heures.	minut.	sec.	secondes.	
11	0	12	48	38	24	15
	1		49	02	22	16,4
	2			24	24	15
	3			48	25	14,4
	4		50	13	24	15
	5			37	21	17,2
	6			58	22	16,4
	7		51	20	22	16,4
	8			42	22	16,4
	9		52	04	23	15,6
12	0			27	21	17,2
	1			48	23	15,6
	2		53	11	21	17,2
	3			32	21	17,2
	4			53	18	20
	5		54		21	17,2
	6			32	22	16,4
	7			54	21	17,2
	8		55	15	19	19
	9			34	18	20
13	0			52	17	21,2
	1		56	09		
	2				19	19
	3			47		
	4		57	06	19	19
	5			26	20	18
	6			47	21	17,2
	7		58	07	20	18
	8			27	20	18
	9			45	18	20
14	0		59	04	19	19
	1			25	21	17,2
	2			45	20	18
	3	1	00	08	23	15,7
	4			30	22	16,4

Calculs. — Chaque atmosphère sur les pistons représente sur les roues un effort de traction théorique de 1.652 kilog. A la pression effective de 8 atmosphères la traction maximum sur les roues serait donc de 13.200 kilog. Mais la puissance de la vapeur ne se transmet pas intégralement, et il y a lieu d'appliquer un coefficient qui, dans la pratique, varie de 0,50 à 0,75. Ce coefficient doit tenir compte des pertes de tension résultant du passage de la vapeur jusqu'aux pistons, de la contre-pression dans le tuyau d'échappement pour produire le tirage énergique dans la che-

minée, des pertes de force résultant du refroidissement de la vapeur et de la présence de l'eau qu'elle tient en suspension, des frottements du mécanisme et de la force nécessaire pour faire mouvoir la distribution; il faut également signaler la détente de la vapeur qui, en donnant une économie, réduit cependant la puissance de traction. Enfin la tension de la vapeur dans la chaudière ne peut pas toujours être maintenue au maximum; la locomotive doit être en état de remorquer son train avec une tension plus faible que celle à laquelle la vapeur s'échappe par les soupapes.

Sur une rampe de 0,018, l'influence de la gravité comporte déjà un effort de 18 kilog. par tonne remorquée, y compris le poids de la locomotive. Le frottement, qui, en ligne droite et avec un bon graissage, est de 4 kilog. environ par tonne, doit s'estimer ici, à cause des courbes, à 6 kilog., soit en tout 24 kilog. par tonne.

L'effort de traction dans l'expérience qui nous occupe était donc :

Pour le train.	250 t. × 24 k. =	6.000 k.
Pour la locomotive. . . .	60 t. × 24 k. =	1.440 k.
	Total.	7.440 k.

c'est-à-dire 0,555 de l'effort maximum théorique que nous avons indiqué tout à l'heure être de 13.200 kilog.

Cet effort de 7.440 kilog. est le 1/8 du poids du moteur (59.700 kilog. avec son approvisionnement complet); il est les 2/15 du poids de 56 tonnes de la locomotive ayant déjà marché.

Les conditions d'adhérence étant comprises entre le 1/7 et le 1/8 sont très-bonnes; aussi la locomotive n'a-t-elle pas patiné.

Il est évident, d'après ces calculs, que cette locomotive serait en état de remorquer une charge plus grande que celle qui lui a été donnée, mais il a paru convenable de rester dans une prudente limite.

L'expérience, au reste, n'avait pas pour but de constater le maximum de la puissance de la locomotive, mais de voir comment, avec une charge raisonnable, elle se comportait dans des courbes d'un petit rayon.

La locomotive à six essieux couplés n'a point circulé dans la courbe de 80 mètres de rayon. Le service dans cette courbe et dans les courbes analogues qui existent dans l'usine de Chauny appartenant à la même compagnie, est fait par la compagnie du Nord avec des locomotives de fortes rampes, montées sur quatre essieux couplés, dont l'écartement est de 3m,80 pour les essieux extrêmes. Ce service se fait tous les jours sans inconvénient. Il est très-probable que si on avait quelque intérêt à faire circuler les locomotives à six essieux couplés dans des courbes d'un aussi faible rayon, on y parviendrait en augmentant le jeu déjà existant aux deux essieux extrêmes et en donnant du jeu aux deux essieux du milieu.

Principales conditions d'établissement des locomotives à marchandises du chemin de fer du Nord.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT.	PETITES machines. — 3 essieux couplés.	MOYENNES Creusot. — 3 essieux couplés.	GROSSES Engerth. — 4 essieux couplés.	FORTES rampes. — 4 essieux couplés.	A QUATRE cylindres. — 6 essieux couplés.
Grille. — Longueur	0m,910	1m,400	1m,440	1m,475	1m,[illegible]
Grille. — Largeur	0 ,934	1 ,020	1 ,350	1 ,775	1 ,[illegible]
Grille. — Surface	0mq,88	1mq,43	1mq,94	2mq,62	3mq,[illegible]
Hauteur du ciel du foyer au-dessus de la grille. — à l'avant	1m,277	1m,660	1m,655	1m,327	1m,[illegible]
Hauteur du ciel du foyer au-dessus de la grille. — à l'arrière	1 ,130	1 ,320	1 ,300	1 ,210	1 ,[illegible]
Diamètre intérieur de la chaudière	0 ,950	1 ,500	1 ,500	1 ,278	1 ,45[illegible]
Tubes. — Nombre	125	250	235	356	464
Tubes. — Longueur	3m,800	3m,243	5m,045	3m,500	3m,5[illegible]
Tubes. — Diamètre extérieur	0 ,050	0 ,050	0 ,055	0 ,040	0 ,0[illegible]
Tubes. — Épaisseur	0 ,002	0 ,002	0 ,0022	0 ,0015	0 ,00[illegible]
Section de passage de la fumée dans les tubes	0mq,2076	0mq,4152	0mq,472	0mq,3827	0mq,[illegible]
Surface de chauffe. — Foyer	5 ,50	9 ,07	10 ,75	10 ,06	10 ,[illegible]
Surface de chauffe. — Tubes	68 ,60	117 ,53	186 ,23	144 ,76	1[illegible] ,[illegible]
Surface de chauffe. — Sécheur	»	»	»	22 ,00	22 ,00
Surface de chauffe. — Total	74 ,10	126 ,60	196 ,98	176 ,82	221 ,[illegible]
Tension de la vapeur	7at	7at	8at	9at	9at
Cylindres. — Diamètre	0m,380	0m,460	0m,500	0m,480	0m,440
Cylindres. — Course des pistons	0 ,610	0 ,680	0 ,660	0 ,480	0 ,440
Diamètre des roues motrices	1 ,250	1 ,425	1 ,258	1 ,065	1 ,065
Contenance de la soute à eau	5.800k	7.000k	8.300k	5.800k	8.000k
Approvisionnement de combustible	1.500	1.500	2.000	2.000	2.[illegible]
Poids. — Machine pleine comme au départ	22.900	32.800	62.800	45.000	59.700
Poids. — Tender plein comme au départ	16.100	17.800			
Poids. — Machine vide	20.900	28.800	45.770	33.500	44.500
Poids. — Tender vide	8.500	9.000			
Répartition du poids sur les rails avec approvisionnements complets. — 1er essieu (avant)	8.600	12.600	10.100	11.000	9.200
2e essieu	7.300	12.600	9.200	11.200	9.200
3e essieu	7.000	7.000	9.900	11.200	9.200
4e essieu	7.900	9.100	11.100	11.600	10.700
5e essieu	8.200	8.700	10.900	»	10.700
6e essieu	»	»	11.600	»	10.700
Poids sous les roues motrices	22.900	33.900	40.300	45.000 41.100 37.200	59.700 54.000 49.500
Diamètre des roues motrices	1m,258	1m,425	1m,258	1m,065	1m,065
Circonférence des roues motrices	3 ,952	4 ,477	3 ,952	3 ,346	3 ,346
Rapport de la vitesse de la roue à la vitesse des pistons	3 ,24	3 ,29	2 ,99	3 ,48	3 ,[illegible]
Traction théorique par atmosphère effective	723k	1.043k	1.355k	1.072k	1.652k
Traction calculée avec coefficient de 0,65 de la pression effective (a)	2.820k	4.070k	6.165k	5.574k	8.59[illegible]k
Rapport de la traction calculée au poids fournissant l'adhérence	0,123	0,118	0,152	0,124 0,136 0,150	0,144 0,157 0,175
Traction calculée par mètre quarré. — de grille	3.204	2.840	3.171	2,127	2,590
Traction calculée par mètre quarré. — de chauffe	38k	32,2	31,4	31,5	38,9
Poids de la machine, etc., par mètre quarré de chauffe	526k	400k	319k	254k	270k
Nombre de wagons à 10 tonnes, remorqués sur rampes de 5 millimètres	20	30	40	35	45

(a) Ce coefficient n'a rien d'absolu.

NOTE

SUR L'APPLICATION DU SYSTÈME BEUGNIOT A UNE LOCOMOTIVE DU CHEMIN DE FER DU NORD.

Par M. BEUGNIOT, ingénieur des établissements de MM. Kœchlin, à Mulhouse.

Les locomotives à quatre cylindres et à six essieux couplés par groupes de trois de M. J. Petiet, n'ont pas été construites pour circuler, en service normal, dans des courbes au-dessous de 300 mètres de rayon. Toutefois, le jeu donné aux essieux dans les boîtes à graisse leur permet de passer dans les courbes de 150 mètres.

L'essai fait le 2 octobre dernier (*), sur le chemin de la compagnie des glaces de Saint-Gobain, de l'une de ces machines, a prouvé qu'elle pouvait passer sans embarras dans la double courbe de 125 mètres de la station de Saint-Gobain.

Les résultats généraux de l'essai, consignés dans le compte rendu du 6 octobre, ont donné l'idée d'essayer de faire faire à l'une de ces machines l'ensemble du service des usines de Chauny et Saint-Gobain dans lequel on rencontre des courbes de 80 mètres de rayon, en lui adaptant le sytème d'articulation E. Beugniot, déjà expérimenté avec succès sur les lignes du Nord, de la Méditerranée, du Lombard-Vénitien, du Central suisse, de Giovi et des Apennins.

Les avantages de ce système, déjà consacré par une expérience de plusieurs années, ont été exposés de la manière suivante par M. Couche, dans un rapport adressé le 17 fé-

(*) Voir ci-dessus, page 137.

vrier 1863 à Son Excellence M. le Ministre des travaux publics (*).

« M. E. Beugniot a prouvé que le parallélisme n'oppose à « la circulation en courbe qu'un obstacle très-faible, pourvu « que les essieux possèdent tous (**) un jeu transversal suffi- « sant, mais aussi convenablement réglé. Dans les essais « faits sous les yeux d'un des membres de la commission, « la machine *l'Apennin*, à huit roues couplées, et à empa- « tement de 4 mètres, a franchi avec une grande facilité, « sans le moindre grippement des boudins, la courbe de « 80 mètres de rayon qui termine dans l'usine de Saint- « Gobain la ligne qui relie cet établissement à la station de « Chauny sur le chemin de fer du Nord.

« On sait que dans la machine de M. E. Beugniot chacun « des quatre essieux a un jeu total transversalement à la « voie de $0^m,05$. Comme ils ne pourraient (surtout l'essieu « antérieur) flotter impunément en toute liberté sous la « machine, qui contracterait un mouvement de lacet exces- « sif, le premier essieu et le second, ainsi que le troisième « et le quatrième, sont reliés par un balancier, oscillant « autour d'un axe fixé au bâti, et qui ne permet pas à « l'un des essieux de se déplacer transversalement à la ma- « chine, sans que son conjugué se déplace en sens inverse « de la même quantité. En courbe, les deux déplacements « concourent pour permettre l'inscription des mentonnets « entre les rails. En alignement droit, les deux tendances « opposées se détruisent sensiblement. On a reproché au « système Beugniot une complication inutile; on obtiendrait, « a-t-on dit, le même résultat en rendant les essieux ex- « trêmes complétement fixes et donnant seulement aux deux « essieux intermédiaires le jeu nécessaire pour racheter la « flèche correspondante au rayon minimum; les balanciers

(*) *Annales des mines*, 1863, page 69.
(**) Il s'agissait d'une machine à quatre essieux seulement.

« seraient dès lors inutiles. Cette opinion ne nous semble « nullement fondée. La mobilité du premier essieu, de l'es- « sieu directeur, a, au contraire, selon nous, une très- « grande influence sur l'allure et sur la résistance de la « machine, principalement à l'entrée et à la sortie des « courbes. Si cet essieu est solidaire avec le châssis, il faut « que toute la machine change brusquement de direction; « les impulsions du rail sur le boudin de la roue extérieure « doivent, dès lors, avoir une intensité très-considérable. Si, « au contraire, l'essieu directeur peut exécuter son mouve- « ment centripète sans avoir besoin d'y entraîner instanta- « nément toute la masse de la machine, celle-ci prend peu « à peu, à loisir, pour ainsi dire, la direction convenable, « sans choc et avec des mouvements beaucoup moindres. La « douceur d'allure remarquable de la machine *l'Apennin*, « lors de l'entrée en courbe, s'explique donc facilement. »

On ne saurait décrire plus clairement les avantages de l'articulation E. Beuguiot. Toutefois les dispositions adoptées jusqu'ici par l'inventeur ne pouvaient s'adapter sans modifications aux locomotives à six essieux couplés du Nord. La soute à eau placée sous la chaudière, la position des roues sous le foyer, le passage des tuyaux de vapeur et de communication d'eau entre la grille et les essieux, exigeaient des organes différents et plus simples que ceux employés jusqu'ici pour arriver à la même solution.

La disposition adoptée aux locomotives du Nord est représentée sur les Pl. VI, *fig.* 2 à 6, et Pl. VII, *fig.* 2 et 3.

Les deux essieux moteurs de chaque groupe sont maintenus fixes dans leurs boîtes à graisse. Cela conserve à la machine un empatement rigide de 3^m,720, un peu considérable sans doute pour des courbes de 80 mètres. Mais les conséquences nuisibles de cet empatement sont notablement atténuées par l'application de boudins aux roues motrices laissant un jeu possible de 0^m,023 dans la voie, minces ordinaire.

Les joues intérieures des fusées des essieux extrêmes de chaque groupe moteur ont été enlevées et les glissières des boîtes à graisse

convenablement appropriées pour permettre aux essieux un jeu transversal de $0^m,046$.

Ces mêmes essieux extrêmes ont été réunis entre eux par des balanciers en tôle B, B munis, à leur centre, de crapaudines C, C′ posées sur pivots mi-sphériques P, P′ faisant corps avec les traverses T, T′ reliées solidement aux longerons par des entretoises.

Les balanciers B, B′ portent à leurs extrémités (Pl. VI, *fig.* 2 à 6 et Pl. VII, *fig.* 3) des fourches destinées à s'emboîter dans les manchons A, A, rapportés sur chacun des essieux. Ces manchons sont en bronze et rivés; ils seraient venus de forge si les essieux étaient construits à neuf. Ce sont donc de fait les balanciers et leurs fourches emboîtées dans les manchons qui remplacent les embases supprimées aux collets des essieux; de telle sorte qu'en ligne droite les deux essieux se maintiennent réciproquement en place, et qu'en courbe, la rigidité de l'embase ordinaire contre la boîte à graisse soit remplacée par un système essentiellement mobile qui, en s'infléchissant suivant les sinuosités de la voie, permet aux essieux conjugués de se déplacer de quantités toujours proportionnées au rayon des courbes, et aux boudins ou mentonnets de s'inscrire sans effort dans la courbe.

Les boutons autrefois cylindriques des mannetons des essieux extrêmes de chaque groupe ont été remplacés par des boutons sphériques *a*, *a′*, *a″*, *a‴*, afin de moins fatiguer l'accouplement dans le mouvement transversal des essieux.

Les coussinets en bronze des bielles d'accouplement ont été modifiés dans le même sens, et l'on a de plus introduit une articulation sphérique en D.

Il est inutile d'insister davantage sur les fonctions d'un appareil si simple; disons seulement que son emploi n'entraîne aucuns frais supplémentaires de traction, et qu'il est facile, dès aujourd'hui, d'espérer les meilleurs résultats, relativement à la conservation des boudins de roues, par suite de l'emploi de l'articulation, pour des machines ayant à circuler régulièrement dans des courbes de petit rayon.

COMPTE RENDU

DE L'EXPÉRIENCE FAITE LE 21 JANVIER 1864 SUR UNE DES LOCOMOTIVES A MARCHANDISES A QUATRE CYLINDRES ET A SIX ESSIEUX COUPLÉS, MUNIE DES APPAREILS D'ARTICULATION DE M. BEUGNIOT.

Par M. PETIET, ingénieur en chef du matériel et de la traction au chemin de fer du Nord.

La compagnie du chemin de fer du Nord a fait construire dix puissantes locomotives à marchandises à quatre cylindres et six essieux couplés. Ces locomotives remorquent très-aisément sur des rampes de 0,005 45 wagons chargés de 10 tonnes, ce qui représente un poids brut de 635 tonnes. Elles sont en service régulier, et elles ont fait, en novembre et décembre 1863, un parcours total de 59.303 kilomètres, soit un parcours moyen journalier de 97 kilomètres. Je cite ce travail, afin qu'il soit bien établi qu'il ne s'agit pas ici d'une simple expérience sur une ou deux locomotives. Les locomotives en question ont fait leurs preuves, et elles sont aussi pratiques que toutes les autres.

Ces locomotives diffèrent cependant pour quelques détails des machines généralement en usage. Elles ont un retour de flamme destiné à sécher la vapeur, et leur cheminée est horizontale, faute de place pour la mettre verticale.

Elles présentent une grande surface de chauffe (221 mèt.) avec des tubes relativement assez courts ($3^m,50$). Elles ont une énorme surface de grille ($3^m,33$) qui permet de brûler des charbons menus.

Elles sont portées sur roues de petit diamètre ($1^m,06$), afin que le poids ne soit pas exagéré; l'écartement des essieux extrêmes est de 6 mètres et dépasse notablement les limites que l'on s'était fixées jusqu'ici. Néanmoins, grâce au jeu considérable ($0^m,03$) donné à quatre des essieux, ces

locomotives passent facilement dans des courbes d'un faible rayon, comme cela résulte du procès-verbal de l'expérience faite le 2 octobre 1863 (*).

Le poids de la locomotive, avec son approvisionnement de 8.000 kilog. d'eau et de 2.200 kilog. de combustible, n'est que de 59.700 kilog., et la charge sur chaque essieu est au maximum de 10.700 kilog.; elle est loin d'atteindre les limites que l'on peut se permettre sans craindre de fatiguer les rails ni les bandages.

Pour apprécier sous divers rapports les conditions avantageuses d'établissement de cette locomotive, il y a lieu de la comparer aux grosses locomotives Engerth à marchandises qui circulent sur le réseau français du Nord au nombre de quarante, et qui font un service très-satisfaisant.

	GROSSES Engerth.	LOCOMOTIVES à quatre cylindres.
Surface de chauffe totale	197^{m},00	221^{m},00
Surface de grille	1^{m},94	3^{m},33
Poids de la locomotive vide	45.770^{k}	44.500^{k}
Poids des approvisionnements { d'eau / de combustible	8.300^{k} / 2.000^{k} } 10.300^{k}	8.000^{k} / 2.200^{k} } 10.200^{k}
Poids de la locomotive en feu avec approvisionnement complet	62.800^{k}	59.700^{k}
Poids brut remorqué facilement sur rampe de 0,005	40 wag. 564^{t}	45 wag. 635^{t}
Poids total, y compris la locomotive	627^{t}	695^{t}
Effort correspondant calculé à 10 kilog. par tonne	6.270^{k}	6.950^{k}
Poids adhérent	40.300^{k}	59.700 54.800 49.500
Rapport de la traction au poids fournissant l'adhérence	0,156	0,116 0,127 0,140

Ces locomotives ont plus de puissance que les machines Engerth, puisqu'elles ont plus de surface de grille et plus de surface de chauffe. Elles ont une plus grande adhérence, même lorsque les approvisionnements sont à peu près épuisés, et cependant elles pèsent moins.

(*) Voir ci-dessus, page 137.

Leur effet utile est donc meilleur. Elles circulent facilement dans les courbes de petits rayons, malgré le grand écartement de leurs essieux extrêmes.

Ces locomotives paraissent devoir réussir sur les rampes d'une inclinaison exceptionnelle. Mais après l'expérience satisfaisante du 2 octobre dernier, il y avait un intérêt à rechercher, au point de vue du progrès, si cette locomotive ne pourrait pas circuler dans les courbes de 80 mètres de rayon, qui existent dans les établissements de Saint-Gobain et de Chauny. MM. les administrateurs du chemin de fer du Nord ont décidé, sur ma proposition, que le système breveté de M. Beugniot serait appliqué à une de ces locomotives. Les modifications suivantes ont été faites dans les ateliers de MM. André Kœchlin et compagnie à Mulhouse. Les boudins des bandages des deux essieux moteurs fixes (le deuxième et le cinquième) ont été réduits d'épaisseur. Le jeu des quatre autres essieux a été porté de 30 à 46 millimètres; ils ont été réunis deux à deux par un balancier horizontal qui oblige l'un des essieux à se déplacer à droite quand son conjoint se déplace à gauche, et réciproquement. Grâce à cette disposition, les boudins des six paires de roues se déplacent de manière à suivre les rails dans les courbes.

Le train d'expérience du 21 janvier était composé de 21 véhicules (*) :

	kil.
3 fourgons à frein à plancher de fonte pesant ensemble	36.000
4 wagons à frein à contre-poids chargés chacun de 10 tonnes de houille.	59.260
10 wagons chargés chacun de 10 tonnes de houille. . . .	139.930
4 voitures de voyageurs de 1re classe avec chaufferettes.	24.690
Environ 100 voyageurs.	7.120
21 véhicules pesant ensemble.	267.000

Le poids total du train n'avait été, dans la première expérience, que de 250 tonnes.

(*) Voir le tableau, page 154.

Afin de bien constater la vitesse de marche du train sur la rampe de 0,018 par mètre, l'heure de passage du train à chaque hectomètre a été relevée par un observateur placé dans le dernier wagon, c'est-à-dire à 100 mètres environ en arrière de la locomotive.

Ces heures de passage et les vitesses qui en sont les conséquences sont indiquées dans le tableau de la page 155. Le ralentissement considérable qui a eu lieu du poteau $11^{k},9$ au poteau $12^{k},7$ ne peut être attribué au manque de pression, puisque la vapeur s'échappait par les soupapes, mais bien au manque d'adhérence, les roues de la locomotive ayant patiné violemment sur cette partie du parcours. Il est possible que les attelages des wagons à voyageurs aient été un peu trop serrés.

1.200 mèt.	ont été parcourus en	218″	vitesse moyenne	20 kil.	à l'heure.
800	*id.*	348″	*id.*	8	*id.*
500	*id.*	91″	*id.*	20	*id.*
1.100	*id.*	231″	*id.*	17	*id.*
3.600	*id.*	887″	vitesse moyenne	14 kil.	600 mèt.

La vitesse moyenne de marche sur l'ensemble de la rampe a été un peu moindre que 15 kilomètres à l'heure, mais si l'on défalque la période dans laquelle la machine a manqué d'adhérence, on voit qu'elle a repris sa vitesse et a marché en moyenne entre 17 et 20 kilomètres à l'heure, ce qui est la vitesse normale à la remonte des fortes inclinaisons pour des trains de marchandises.

Je rappellerai, en outre, que l'expérience n'avait pas pour but de constater l'adhérence de la locomotive, mais de voir seulement comment elle se comporte dans les courbes. L'adhérence de ces locomotives, comme celle de toutes les autres, dépend du poids sur les roues et de l'état plus ou moins humide de la surface des rails.

La locomotive 605, après avoir amené son train dans la gare de Saint-Gobain, a été se placer en queue d'un petit

train de wagons de marchandises qu'elle a poussé dans l'usine de Sant-Gobain où la voie est en courbe de 80 mètres et en rampe de 0,025 par mètre. Elle a parcouru ainsi tout le demi-cercle que forme cette courbe : arrivée à l'extrémité supérieure, on a serré les freins des wagons et on a fait patiner sur place les 6 essieux de la locomotive. Elle a fait plusieurs manœuvres en avant et en arrière, sans qu'il en résultat aucun indice de fatigue exagérée.

Il n'a malheureusement pas été possible de constater d'une manière suffisamment exacte la position de chaque boudin par rapport aux rails. Mais en marche, le boudin de la roue d'avant appuyait contre le rail extérieur, et le boudin de la roue d'arrière se rapprochait beaucoup du rail intérieur de la courbe.

En tendant un fil entre les faces latérales extérieures des bandages du premier et du sixième essieu, on a constaté que les essieux n°s 2 et 5 étaient sortis de 0,019, les deux essieux du milieu n°s 3 et 4 étaient sortis de 0,040. Les boudins des roues formaient donc une courbe dont la flèche était de 0,040 sur une corde de 6 mètres de longueur. Or, pour cetté même corde de 6 mètres, la flèche d'une courbe de 80 mètres de rayon est exactement de 0,056. Les essieux se plaçaient donc naturellement, par l'influence du balancier du système de M. Beugniot, dans une courbe dont le rayon était un peu plus grand que celui de la courbe des rails.

Composition du train d'essai.

NUMÉROS des wagons.	DÉSIGNATION.	POIDS partiels.	POIDS totaux.
		tonnes.	tonnes.
6.768 6.863 6.940	Fourgon à frein à plancher en fonte des trains de petite vitesse.	12.000 12.000 12.000	36.000
200 42 258 225	Voitures de première classe avec chaufferettes.	6.250 6.340 6 220 5.880	24.690
11.392 13.204 11.168 11.117	Wagons à frein à contre-poids chargés chacun de 10 tonnes de houille.	14 800 15.000 14.660 14.800	59.260
13.021 11.463 5.074 4.388 5.626 5.242 11.481 5.778 4.445 5.855	Wagons chargés de 10 tonnes de houille. .	14.290 14.120 13.960 13.860 13.840 13.940 14.160 13.930 13.920 13.910	139.930
	Environ 100 voyageurs.	. . . .	7.120
	Poids total.	. . . .	267.000

Vitesses du train d'essai sur la rampe de 0,018 millimètres.

NUMÉROS des poteaux kilo-métriques et hecto-métriques.		HEURES du passage à chaque poteau.	TEMPS employé pour parcourir un hecto-mètre.	VITESSE corres-pondante en kilomètre par heure.	TOTAUX ET MOYENNES.
kilom.	hec.	m. s.	secondes.	kilomèt.	
10	7	Midi 50 47			
	8	— 51 02	15	24	
	9	— 51 18	16	22	
11	0	— 51 35	17	21	
	1	— 51 55	20	18	
	2	— 52 16	21	17	met. secondes. kil. à l'heure.
	3	— 52 35	19	19	1.200 en 120; vitesse moyenne, 20,0
	4	— 52 54	19	19	
	5	— 53 14	20	18	
	6	— 53 31	17	21	
	7	— 53 48	17	21	
	8	— 54 04	16	22	
	9	— 54 25	21	17	
12	0	— 55 04	39	9	
	1	— 56 15	71	5	
	2	— 56 58	43	8	
	3	— 57 33	35	10	800 en 347; vitesse moyenne, 8,3
	4	— 58 »	27	13	
	5	— 58 35	35	10	
	6	— 59 33	58	6	
	7	1 h. 0 12	39	9	
	8	— 0 35	23	16	
	9	— 0 53	18	20	
13	0	— 1 08	15	24	500 en 91; vitesse moyenne, 20,0
	1	— 1 25	17	21	
	2	— 1 43	18	20	
	3	— 2 05	22	16	
	4	— 2 28	23	16	
	5	— 2 52	24	15	
	6	— 3 12	20	18	
	7	— 3 33	21	17	
	8	— 3 52	19	19	1.100 en 231; vitesse moyenne, 17,0
	9	— 4 11	19	19	
14	0	— 4 31	20	18	
	1	— 4 52	21	17	
	2	— 5 12	20	18	
	3	1 h. 5 32	21	18	
			Ensemble.		3.600 en 887; vitesse moyenne, 14,6

La locomotive modifiée a fait, pendant huit jours, tout le service de la ligne de Chauny à Saint-Gobain, et elle a circulé dans la courbe de 80 mètres sans plus de difficulté que les locomotives de fortes rampes à quatre essieux couplés qui sont affectées à cette exploitation.

C'est là un résultat fort important, lorsqu'on voit qu'il

s'agit d'une locomotive des plus puissantes fonctionnant normalement sans qu'il soit nécessaire de recourir à la complication résultant de l'articulation du châssis.

RAPPORT

AU MINISTRE SUR LA MACHINE LOCOMOTIVE A QUATRE CYLINDRES ET A DOUZE ROUES COUPLÉES DU CHEMIN DE FER DU NORD, AVEC APPLICATION DU SYSTÈME BEUGNIOT.

Par M. COUCHE,
ingénieur en chef, professeur à l'École des mines.

Monsieur le Ministre,

Par une lettre en date du 14 octobre 1863, M. Petiet, ingénieur en chef du matériel du chemin de fer du Nord, a signalé à Votre Excellence les résultats d'un essai fait le 2 du même mois sur une des locomotive à quatre cylindres et à douze roues couplées, récemment construites pour le service de ce réseau (Pl. VI, *fig.* 2, et Pl. VII, *fig.* 1 et 2). La machine dont il s'agit a circulé sans difficulté dans les courbes de 125 mètres de la ligne de Saint-Gobain, et M. Petiet pense « qu'à l'utilisation complète du poids du « moteur pour l'adhérence et à une charge modérée par « paire de roues, ce type réunit la faculté de franchir faci- « lement les courbes de petit rayon; » qu'il paraît, en un mot, réunir les conditions essentielles de la solution du problème qui préoccupe à si juste titre les ingénieurs.

Votre Excellence m'a renvoyé, le 22 octobre, la lettre de M. Petiet, ainsi que les documents qui l'accompagnaient, en m'invitant « à les examiner et à les renvoyer avec mes ob- « servations et mon avis relativement au nouveau modèle « de locomotive qu'ils concernent. »

Depuis cette époque, la compagnie du Nord a jugé avec raison qu'il serait intéressant de pousser l'expérience, pour ainsi dire, à outrance, en cherchant à approprier une des machines du même type à la circulation dans des courbes de 80 mètres de rayon; expérience que la ligne de Saint-Gobain offrait également le moyen de réaliser.

Il fallait d'abord rendre possible l'inscription des boudins entre les rails; un accroissement convenable du jeu des quatre essieux mobiles transversalement à la voie (le seul jeu qu'ils possèdent dans la machine dont il s'agit) combiné avec le démaigrissement des boudins des deux paires de roues intermédiaires et fixes (et bien entendu avec l'augmentation du jeu de la voie corrélative au rayon), permettait d'assurer l'accomplissement de cette condition première. Mais la possibilité de l'inscription, au repos, sans aucune tension des boudins et des rails, ne suffit pas pour préjuger l'allure. Comment la machine se comporterait-elle en marche, non-seulement en courbe, mais aussi en alignement droit, à une vitesse notable eu égard à la petitesse du rayon des roues? Sur ce point, l'expérience seule pouvait prononcer.

M. Petiet s'est d'ailleurs décidé à appliquer à la machine d'essai le perfectionnement déjà introduit par M. Beugniot dans les machines la *Rampe* et la *Courbe*, mais dont cet ingénieur a, depuis, beaucoup simplifié l'exécution. Aux châssis spéciaux empruntés au constructeur américain Baldwin, et placés entre le bâti général et les ressorts de suspension, M. Beugniot a substitué de simples balanciers, reliant les essieux extrêmes de chaque groupe, et remplissant d'ailleurs les mêmes fonctions que les châssis primitifs. En courbe, l'essieu antérieur, guidé par le rail, guide lui-même l'essieu conjugué, par l'intermédiaire du balancier, en lui imprimant la déviation convenable transversalement à la voie. En alignement droit, les deux essieux se contiennent mutuellement, dans certaines limites, l'un ne pouvant osciller sans que l'autre se déplace à chaque instant et en sens contraire, de la même quantité. Leurs tendances à abuser, pour ainsi dire, d'une mobilité devenue alors inutile et même nuisible, doivent se détruire généralement puisqu'il arrive rarement qu'elles concordent (Pl. VI, *fig.* 2 à 6; Pl. VII, *fig.* 3 et 4).

Par une lettre du 25 novembre dernier, j'ai informé Votre Excellence du fait nouveau qui s'était produit; j'ajoutais que la compagnie du Nord ayant l'intention de faire une nouvelle expérience sur la machine modifiée, je croyais remplir vos intentions en attendant le résultat de cette expérience pour présenter à Votre Excellence les observations qu'elle m'avait demandées.

Cet essai a eu lieu; ses résultats ont eu de nombreux témoins; ils ont reçu déjà une assez grande publicité (*). Votre Excellence les connaît; il serait donc inutile de les reproduire dans ce rapport.

Le fait capital est celui-ci : une machine de plus de 200 mètres de surface de chauffe (sans compter le réchauffeur), à essieux rigoureusement parallèles et espacés de 6 mètres, a douze roues toutes munies de boudins, a circulé avec une grande facilité dans une courbe de 80 mètres de rayon. Elle y a démarré, refoulé sa charge, patiné sur place de manière à mettre en évidence la liberté des roues.

Après ce tour de force la machine est revenue à Chauny, en conservant, à la vitesse de 30 kilomètres, considérable déjà pour le diamètre de ses roues ($1^m,06$), une allure très-douce et une grande stabilité.

C'est là, assurément, un fait très-remarquable. Il confirme, et dans des limites beaucoup plus larges, l'opinion émise dans un précédent rapport, sur l'importance très-secondaire de la convergence des essieux au point de vue de la circulation en courbe; circulation à petite vitesse sans doute, mais qui aurait la prétention de marcher vite dans des courbes de 80 mètres de rayon?

Quant à la question d'usure du matériel, ce n'est ni une ni plusieurs expériences qui la trancheront, c'est la pratique. Certes, les rails et les bandages, jantes et boudins, s'useront en courbe plus qu'en alignement droit, ne fût-ce

(*) Voir ci-dessus, pages 137 et suivantes.

que par suite de l'insuffisance de la conicité (que rien n'empêcherait, au surplus, d'augmenter dans les machines spéciales, tout en conservant au rail la même inclinaison, comme on le fait d'ailleurs en Allemagne, au Sœmmering par exemple). Il y a, en courbe, un surcroît de résistance qu'on peut atténuer, mais non annuler. La mobilité de l'essieu antérieur, relativement au bâti, dans le sens transversal, me paraît d'ailleurs, comme j'ai déjà eu occasion de l'exposer à Votre Excellence, constituer un des moyens les plus efficaces de réduire le surcroît de résistance dû aux courbes.

Au surplus, la question étant de faire circuler dans une courbe de très-petit rayon, une machine de très-grande puissance, le grand point était de prouver que cette circulation est possible, facile même.

Comparaison avec les autres solutions proposées. — Ce n'est pas ici le lieu d'examiner les différents systèmes suggérés à divers inventeurs par l'étude plus ou moins judicieuse des conditions de ce grand problème : la traction en rampe et en courbe. Je ne puis cependant me dispenser d'en dire quelques mots, en me bornant aux principes. Plusieurs systèmes sont en présence. Quels sont ceux qui constituent ou qui promettent un progrès? N'y en a-t-il pas qui, au lieu d'être dans une voie progressive, tendent au contraire à faire reculer la science pratique des chemins de fer? Quels sont, en un mot, ceux qui méritent d'être encouragés et poursuivis? Il est impossible de ne pas aborder cette question quand on examine un de ces systèmes.

En semblable matière, la première condition d'une solution acceptable est la simplicité, obtenue même au prix de quelques inconvénients, tels que des résistances passives qui d'ailleurs affectent très-gravement aussi, si ce n'est plus encore, tout appareil compliqué, à transmissions multiples.

Ce caractère de simplicité, on ne peut à coup sûr le refuser à la machine du Nord. En laissant de côté, pour le

moment, un de ses traits essentiels sur lequel je reviendrai plus bas, les dispositions spéciales introduites en vue de la circulation en courbe ne sauraient certes, être accusées de complication. Elles se réduisent, en effet, au jeu transversal de quatre essieux (les deux extrêmes et les deux intermédiaires), aux articulations verticales permettant aux lignes de bielles d'accouplement de se briser pour s'inscrire dans les courbes, à la forme sphérique donnée aux manne-tons d'accouplement extrêmes, et aux deux balanciers qui relient deux à deux les essieux extrêmes de chaque groupe. Certes, il est impossible de faire moins, et si cela suffit, il est inutile de faire plus.

1° *Systèmes fondés sur le double transbordement.* — Agir sur le matériel de *transport*, comme on l'a proposé souvent, en le transformant lui-même en matériel moteur et adhérent, en le localisant dès lors dans les sections très-accidentées, c'est sacrifier une des conditions les plus importantes des chemins de fer : la continuité des transports. Localiser le moteur est souvent indispensable, et n'a d'ailleurs aucun inconvénient. Cela se fait depuis longtemps; mais renoncer à faire passer les wagons partout, c'est ce qu'il ne faudrait faire qu'à la dernière extrémité, et même jamais sur des lignes importantes (*).

(*) Je ne puis partager l'avis de la commission d'enquête qui a admis le transbordement comme point de départ pour l'établissement des lignes du quatrième réseau. (Rapport de la commission d'enquête, page 154.) — Grever d'un transbordement, avec toutes les conséquences qu'il entraîne et dont on paraît avoir fait beaucoup trop bon marché, les matières encombrantes et de faible valeur qui formeront le principal élément du trafic de ces lignes secondaires, me paraît une condition économique des plus fâcheuses; et ce qu'il y a de pis, c'est qu'on l'admet sans nécessité, sans compensation. On veut des voies légères, peu coûteuses, rien de mieux assurément; mais comme on veut aussi que la traction soit faite, non par des chevaux (ce qui justifierait le principe admis), mais par des locomotives ; comme ces locomotives devront, en raison de l'inclinaison des rampes, être capables de développer un

2° *Système à roues motrices horizontales pinçant un rail central saillant.* — Il ne semble pas non plus qu'il y ait rien à attendre du système proposé, il y a plus de vingt ans, par M. le baron Séguier dans un but tout spécial : celui d'empêcher les déraillements par la tête, et tout récemment tiré de l'oubli en France à titre de complément possible du système à patins glissants de M. Girard. Ce mécanisme est aussi, en ce moment même et sous un autre nom, l'objet d'une expérience en grand installée près de Manchester par M. Brassey. Ce qu'obtient M. Brassey, d'après M. Séguier, sur une courte rampe de 0,050 (*), avec sa machine à roues motrices horizontales pinçant un rail central, les Américains l'ont obtenu, avec des machines ordinaires, sur des rampes de 0,052 et 0,056 (montagnes Bleues). Ils ont même fait fonctionner des locomotives sur une rampe de 0,10 dans des conditions d'adhérence favorables il est vrai, sans être cependant exceptionnelles $\left(\frac{1}{4,1}\right)$; mais les ingénieurs américains voyaient là un expédient temporaire applicable à un tracé provisoire, et nullement une solution

---

effort de traction considérable, c'est-à-dire être puissantes et lourdes, elles exigeront des voies solidement constituées, et des voies capables de supporter de telles machines seront parfaitement en état de recevoir les wagons des grandes lignes.

(*) D'après M. Séguier (Compte rendu de l'Académie des sciences, séance du 11 janvier 1864), « *Une machine construite dans les conditions de plus grande légèreté*, et du poids de 15 tonneaux, gravit la rampe de 0,05 traînant une masse de 30 tonnes. » C'est ce que ferait une machine *ordinaire* du même poids, avec une adhérence de 1/6. Et elle ferait plus avec ce coefficient, et autant avec un coefficient moindre, en renonçant à la construire « dans les conditions de plus grande légèreté, » la lestant au contraire, au besoin, et renonçant du même coup à toutes ces complications du moteur et de la voie.

La machine, au surplus, n'est pas si légère qu'on veut bien le dire, relativement à sa surface de chauffe, quoiqu'on n'ait certainement rien négligé pour cela; mais comment obtenir une machine légère en la chargeant d'une telle masse d'organes nouveaux?

définitive, vraiment pratique (*). Sur de telles rampes et même sur des rampes bien moindres, soit que l'adhérence suffise, soit qu'on lui substitue, comme le font MM. Séguier et Brassey, une sorte de touage, on arrive inévitablement à cette conséquence, que le rapport du poids du moteur au poids remorqué atteint des proportions vraiment intolérables. Je ne connais pas les détails de l'expérience de Manchester; mais voici l'épreuve comparative à laquelle je voudrais la voir soumettre avant tout : puisque la machine trop légère, dit-on, n'a pas assez d'adhérence pour transmettre l'effort de traction qu'elle exerce à une vitesse de 10 kilomètres environ (ce qui n'a rien que de très-admissible en général à une vitesse aussi réduite et aussi insuffisante pour un service important), qu'on leste une machine *ordinaire* du même type jusqu'à ce qu'elle ait l'adhérence nécessaire, en utilisant au besoin, bien entendu, les boîtes à sable; je suis très-porté à croire que sa charge utile atteindra alors, et même dépassera, malgré la lenteur exagérée, je le répète, qui accroît d'autant l'effort de traction, la charge que remorque la machine modifiée avec un attirail qui aggrave évidemment et son poids et sa résistance propre.

Compte-t-on pour rien, d'ailleurs, l'aggravation des dépenses d'établissement et d'entretien de la voie avec rail central?

Ce qui fait la simplicité, on pourrait dire la beauté de la locomotive, c'est la transmission de l'effort de traction par l'intermédiaire de l'adhérence; supposons un instant qu'on ait par malheur ignoré jusqu'à présent ce moyen si simple, qu'on ait appliqué les roues motrices horizontales proposées maintenant; qu'un inventeur vienne à découvrir que ces roues, la transmission qu'elles exigent, le rail central, que tout cela est inutile, que l'adhérence des roues portantes suffit, tant que la vitesse elle-même est suffisante; quel pro-

(*) Voir *Annales des mines*, tome IV, page 84, 1863.

grès! quelle juste admiration pour une si utile découverte!

On dira, il est vrai, que si l'adhérence suffit en général, elle ne suffira plus sur les rampes très-inclinées, qu'on franchira au besoin avec une vitesse réduite. Mais, si on peut parfaitement se contenter d'une vitesse de 10 kilomètres, ou même moindre encore, sur un chemin industriel, sur un embranchement secondaire, des motifs trop connus pour qu'il soit nécessaire de les rappeler ici ne permettent pas d'user aussi largement, à beaucoup près, sur les sections appartenant à une grande artère, de cet échange entre la vitesse et l'effort de traction. D'ailleurs, mieux vaut certainement augmenter un peu le poids du moteur, à force égale, que de se jeter dans de telles complications. Et si, ce que je crois, la locomotive devient inadmissible en rampes, au-dessous du degré d'inclinaison à partir duquel l'adhérence manquerait, par exemple à partir de 0,045 ou 0,050 au plus, ce n'est pas en recourant à de semblables artifices qu'on reculera la limite. Renoncer à l'adhérence, c'est renoncer à la locomotive. Vouloir conserver la seconde en abandonnant la première, c'est se priver gratuitement des avantages du système en subissant ses inconvénients. Il faut bien répéter que la condition de l'adhérence est inséparable de la considération de la vitesse. Une locomotive qui a assez d'adhérence sur niveau aura de même (sauf l'infériorité tout à fait négligeable même pour une inclinaison de 0,05 de la composante normale du poids, relativement à ce poids) assez d'adhérence en rampe, *à villesse égale*, puisque l'effort de traction est le même. Il n'y a qu'un cas où l'adhérence puisse être insuffisante en rampe, quoiqu'elle suffise sur niveau : c'est celui où le coefficient de frottement aurait une valeur habituellement moindre dans les régions accidentées par suite de conditions atmosphériques plus défavorables. A égalité de coefficient, l'insuffisance de l'adhérence ne se manifeste en rampe que quand on y admet, pour augmenter l'effort de traction, une

vitesse moindre que sur niveau, ou parce que, sur niveau, la charge est habituellement incomplète; mais, si l'inclinaison est très-grande, il y a un autre fait qui se produit avant le défaut d'adhérence, surtout tant que la vitesse ne s'abaisse pas jusqu'à une limite inadmissible sur un tronçon d'une grande ligne, c'est l'insignifiance du poids remorqué.

Dans une seconde note insérée au Compte rendu de l'Académie des sciences (n° 9, 29 février 1864, page 396), M. Séguier évalue l'adhérence à $\frac{1}{20}$! c'est-à-dire le chiffre admis jusqu'à présent pour le frottement des pièces de machines, parfaitement rodées, avec graissage continu, et par exemple pour le frottement des fusées de wagons (*)! Et il ne donne pas ce chiffre comme une limite inférieure, extrême, atteinte seulement de temps à autre, ni même comme la valeur moyenne; c'est, d'après M. Séguier, celle qui correspond « *à un temps sec, alors qu'aucune humidité ne lubrifie les rails.* » — « Un train, ajoute-t-il, n'avance « que parce que les roues motrices de la locomotive éprou« vent sur les rails un frottement *que l'expérience a démon« tré être*, en temps ordinaire, *d'environ un vingtième* du « poids qui pèse sur les roues motrices. Ainsi, une loco« motive lourde de vingt tonnes, *par un temps sec, alors « qu'aucune humidité ne lubrifie les rails*, trouve dans le « coefficient de frottement de ses roues motrices une puis« sance de traction en plan horizontal *d'une tonne...* »

Certes, une fois de telles bases admises, on conçoit que l'auteur ne veuille plus entendre parler de l'adhérence pour transmettre l'effort de traction de la machine au train. Seu-

(*) Il est vrai que dans ces conditions, si radicalement différentes de celles de l'adhérence des roues sur les rails, le chiffre de 1/20 est certainement exagéré. Des expériences récentes, et entre autres celles que M. Kirchweger a faites à Hanôvre, s'accordent très-bien sur ce point avec les conséquences auxquelles conduit la discussion des valeurs données par le dynamomètre pour l'effort de traction total, surtout à petite vitesse.

lement ce chiffre établi, dit-il, « par l'expérience, » comment le concilier avec les expériences connues de tous les ingénieurs, avec l'exploitation même des voies ferrées, qui lui donne à tout instant d'innombrables et de si complets démentis?

« Une locomotive de 60 tonnes et plus pour gravir des montagnes! » s'écrie (page 392) M. le baron Séguier en faisant allusion à la machine, objet de ce rapport; mais si elle pèse 60 tonnes, ce n'est pas, Dieu merci, parce que l'adhérence est de $\frac{1}{10}$; c'est tout simplement parce que cette machine a une puissance inusitée, c'est parce qu'elle a une surface de chauffe de plus de 200 mètres quarrés. Spécifiquement, c'est au contraire une des plus légères qu'on ait jamais construites: elle pèse seulement, avec ses approvisionnements complets, 270 kilogrammes par mètre quarré de surface de chauffe, moitié de ce que pèsent beaucoup de machines à marchandises construites il y a quelques années et encore en service sur le chemin du Nord!

Bien loin donc de faire à dessein les locomotives pesantes en vue d'augmenter leur adhérence, on s'attache au contraire à réduire leur poids par tous les artifices possibles; et cela précisément parce qu'il s'agit de machines qui doivent employer à leur propre déplacement une fraction de leur travail mécanique, fraction qui croît rapidement avec l'inclinaison des rampes qu'elles gravissent.

Cette réduction, si largement réalisée dans les machines de M. Petiet, constitue un de leurs caractères les plus remarquables; et c'est seulement, encore une fois, dans le cas où ces deux éléments: vitesse et coefficient de l'adhérence (ou un seul) auraient des valeurs moindres qu'au Nord, que la légèreté spécifique pourrait devenir exagérée.

Malgré le soin avec lequel on s'est attaché, et à très-juste titre, à réduire le poids de ces puissants appareils, ils possèdent assez d'adhérence pour les conditions normales du service en vue duquel ils ont été conçus, c'est-à-dire à une

vitesse de 20 à 25 kilomètres environ, et sur une voie dont les conditions d'adhérence sont généralement favorables. Il n'en serait plus de même à une vitesse moindre, comme celle qu'on pourrait admettre à la rigueur sur de fortes rampes, et avec l'adhérence réduite, fréquente dans les contrées montagneuses; la réduction du poids de la machine garnie ne devrait donc pas alors être poussée aussi loin qu'on s'est très-justement attaché à le faire au chemin de fer du Nord, et le poids remorqué s'en ressentirait.

Il est clair, en thèse générale, que les éléments d'une machine doivent toujours être proportionnés en raison des circonstances spéciales dans lesquelles elle doit fonctionner. Le rapport du poids mort au poids remorqué varie nécessairement suivant ces circonstances; mais les avantages essentiels du principe n'en subsistent pas moins.

Voie dans laquelle on doit chercher le véritable progrès. — Améliorer la locomotive sans abandonner ses principes fondamentaux, et notamment l'adhérence; chercher à augmenter sa puissance, sa flexibilité, en utilisant tout son poids pour l'adhérence, et en le répartissant sur un assez grand nombre de roues pour ne pas trop concentrer la pression sur rails; diviser le mécanisme moteur et les roues en deux groupes indépendants; s'efforcer en même temps de ne pas dépasser, pour l'inclinaison des rampes, la limite au delà de laquelle une machine ainsi perfectionnée ne donnerait plus qu'un effet utile dérisoire; puis, s'il est absolument impossible de se maintenir au-dessous de cette limite, renoncer franchement à la locomotive et demander à d'autres principes ce qu'elle ne peut plus donner alors, *pas plus et même moins sans l'intermédiaire de l'adhérence qu'en l'utilisant:* telle est, selon moi, monsieur le ministre, la voie dans laquelle on doit chercher le progrès; et il me paraît difficile d'avoir quelque confiance dans des solutions bâtardes, qui accolent à la locomotive un attirail plus ou moins analogue à celui qu'exige jusqu'à présent la traction par machines fixes et qui

a tant contribué à la juste défaveur dont ce mode est l'objet.

Déjà, pour ces cas extrêmes où la locomotive fait défaut, où la machine fixe semble devenir une nécessité, une solution nouvelle se produit : c'est celle qui a été imaginée par M. Agudio, député et ingénieur italien. Je n'anticiperai pas ici sur le rapport que Votre Excellence m'a fait l'honneur de me demander sur ce système. J'espère d'ailleurs pouvoir, avant de rédiger ce rapport, assister aux expériences entreprises sur la ligne de Turin à Gênes. Quel que soit l'avenir réservé à ce système, il est incontestablement très-ingénieux. Il affranchit la traction au moyen de machines fixes, des vices les plus graves qui l'ont fait si justement repousser sur les grandes lignes. Peut-être n'est-il pas exempt lui-même d'inconvénients très-sérieux. Mais, si l'on ne peut affirmer qu'il constitue dès à présent, tel qu'il est, une solution pratique, son principe permet au moins de l'entrevoir.

Système américain. La machine du Nord doit le supplanter. — Parmi les dispositions appliquées pour approprier les locomotives aux exigences des tracés accidentés, on ne peut omettre une des plus anciennes, qui a rendu des services réels au delà de l'océan, en Allemagne, en Belgique et en Angleterre : c'est le système américain. Mais ce système, conçu en vue des courbes, n'a rien fait pour les rampes, loin de là, puisqu'il exclut l'accouplement complet. Le principe de la nouvelle machine du Nord paraît donc devoir le supplanter généralement.

Machine Steïerdorf. — Diverses tentatives, fruit de recherches ingénieuses, mais plus ingénieuses que pratiques, celle par exemple qui a abouti à la machine *Steïerdorf*, construite pour une ligne à rampes de 0,020 et à courbes de 140 mètres (d'Orawicza à Steïerdorf, dans le Banat), paraissent désormais sans intérêt en présence de la nouvelle machine ; sa supériorité ne peut guère en effet être mise en doute, même par les personnes qui croient pouvoir compter sur le succès de ces tentatives. *La Steïerdorf*, qui figurait à

l'exposition de Londres en 1862, n'a fait encore que quelques courses d'essai ; je l'ai retrouvée, il y a quelques mois, dans les ateliers de Vienne, qu'elle n'a guère quittés, et qu'elle ne quittera probablement guère.

Nouvelle machine sans galets-directeurs de M. Arnoux. — Il est juste de mentionner, dans cette rapide revue, le perfectionnement récemment apporté au système articulé par son ingénieux inventeur. Les galets-directeurs exigent pour les croisements de voie un mode de construction spécial, et la circulation sur les voies ordinaires leur est dès lors interdite. M. Arnoux a réussi à supprimer ces organes spéciaux. Il guide l'essieu antérieur par une application très-simple de la relation géométrique qui lie les déplacements angulaires des essieux relativement aux flèches, et les déplacements des flèches relativement aux timons.

En combinant ainsi le principe de la solution primitivement appliquée sur le chemin de Sceaux, avec les parallélogrammes articulés imaginés depuis, M. Arnoux a réussi à vaincre une objection que soulevait tout d'abord son système. La machine modifiée possède d'ailleurs une souplesse et une douceur d'allure dans les courbes, qu'on ne saurait contester.

Mais il ne s'agit là que de la convergence, condition plus théorique que pratique. La nouvelle solution exclut toujours l'adhérence totale, et son application serait dès lors restreinte aux lignes très-sinueuses, mais à rampes assez faibles pour qu'une adhérence partielle fut suffisante.

Désaccord actuel des opinions sur les machines d'une très-grande puissance. — Votre Excellence sait combien les avis sont partagés sur la valeur des locomotives d'une très-grande puissance. Un ingénieur italien, M. Biglia, à l'opinion duquel sa position spéciale donne une valeur réelle déclare (*) « qu'aucun ingénieur connaissant l'entretien et

(*) Réfutation de la note de M. Gouin, etc..., page 18. — Turin, 1863.

« la réparation des machines ne pourra hésiter à donner « la préférence, les autres circonstances étant égales, à un « moteur composé de deux pièces séparées de 26 tonnes « chacune (comme celles de Giovi), sur une machine mons- « trueuse de 47 tonnes, en une seule pièce. »

Lorsque, récemment, Votre Excellence a consulté les compagnies de chemins de fer sur le projet de machine à articulation, présenté par MM. Meyer, elles ont émis l'avis suivant :

1° *La compagnie de la Méditerranée.* — « ..... Après de « longs essais, la compagnie n'a pas hésité à adopter exclu- « sivement le système de la double traction pour le transport « des marchandises sur les lignes à profil très-incliné, ce « qui revient à dire que la question (celle de la traction en « fortes rampes et en courbes très-roides) se trouve réso- « lue, en ce qui la concerne, par l'emploi des machines de « types ordinaires. M. l'ingénieur en chef Couche a fait « ressortir....., dans son rapport, les avantages de ce sys- « tème tant au point de vue de l'économie qu'à celui de la « sécurité. Il nous suffira de dire qu'une longue expérience « nous fait partager entièrement les idées de M. Couche à « ce sujet. »

2° *La compagnie de l'Ouest.* — « ..... On exploite, dit la « compagnie de l'Ouest, la rampe, courte il est vrai, de « Saint-Germain (0,035) avec des machines à 2m,80 seule- « ment d'écartement..... Elles peuvent s'atteler dos à dos, « et dans ces conditions, on remorque 24 voitures, dont 12 « à 14 à impériales, pesant 200 à 220 tonnes, moteur non « compris. »

3° *La compagnie d'Orléans.* — « ..... En vue des parties « accidentées du réseau, dit la compagnie d'Orléans, nous « avons donné la préférence à des machines à huit roues « couplées, munies d'appareils spéciaux qui leur permettent « de franchir des courbes de 150 mètres. »

Les « appareils spéciaux » auxquels la compagnie fait ici allusion sont les *osselets* de M. Polonceau. Comme les res-

sorts de M. Caillet et comme les balanciers de M. Beugniot, ces dispositifs ingénieux ont pour but de régler en quelque sorte l'usage du jeu donné aux essieux, transversalement à la voie. Mais le troisième expédient me paraît le meilleur, non-seulement parce qu'il est exempt de quelques inconvénients inhérents aux deux autres (par exemple la perturbation apportée par le jeu des osselets dans la répartition du poids suspendu entre les roues), mais aussi parce qu'il réduit de moitié l'action directrice des rails sur les mentonnets des roues.

Ainsi, parmi les compagnies françaises, les unes regardent la machine à six roues comme devant suffire à peu près dans tous les cas. La compagnie du Nord n'accepte pas la traction multiple, et regarde l'unité du moteur comme la condition d'une exploitation économique. La compagnie d'Orléans estime qu'un moteur de puissance intermédiaire suffira sur les sections les plus accidentées de son réseau.

Je persiste, pour mon compte, dans l'opinion à laquelle la compagnie de la Méditerranée déclare se rallier, et à l'appui de laquelle elle vient de fournir un nouvel argument en faisant disparaître une des objections adressées à la double traction. Il n'y a pas de raison pour que deux machines ne remorquent pas une charge double de celle que remorque la machine simple. Cependant, en pratique, il n'en était point ainsi. C'est cette anomalie que la compagnie de la Méditerranée vient de supprimer (*), en augmentant en même temps, dans une proportion considérable, la charge rapportée à l'unité de surface de chauffe, unité qui était beaucoup moins bien utilisée pour le travail produit dans la traction des marchandises que dans celle des voyageurs.

(*) Voir l'instruction n° 29, en date du 14 août 1863, du service de matériel et de la traction de ce réseau, et le tableau qui y est annexé pour chacune des trois grandes sections dont il est composé.

Mais, d'une part, il est évidemment impossible de ne pas tenir grand compte de l'autorité des ingénieurs, favorables à l'emploi d'unités d'une grande puissance. Les divergences d'opinions sur une question économique dont les éléments sont très-complexes, s'expliquent d'ailleurs en partie par les conditions diverses dans lesquelles les ingénieurs sont placés, chacun d'eux puisant naturellement, dans sa pratique personnelle surtout, les motifs de sa conviction.

D'un autre côté, en admettant l'emploi de deux machines, en l'admettant même, ainsi que j'ai eu l'occasion de le dire ailleurs, comme imposé en quelque sorte, sur les fortes rampes, par une considération capitale, celle de la sécurité (*), on entrevoit dès à présent, comme inévitables, des rampes d'une inclinaison telle que deux machines ordinaires, c'est-à-dire de 120 mètres de surface de chauffe environ, ne pourraient remorquer que des trains par trop légers. Si donc la préférence donnée aux machines très-puissantes est sujette à discussion, quand il s'agit des lignes à faibles pentes, l'emploi de telles machines pourra devenir une condition *sine quâ non*, sur certaines sections à très-fortes rampes et à grand trafic, comme celles qui traverseront les grandes chaînes de montagnes. Sans doute, le débat pourra alors s'engager entre cette solution et celles qui, comme le système de M. Agudio, admettent les moteurs fixes (**). Mais rien de plus logique à coup sûr que

(*) Voir le rapport sur la locomotive de M. Rarchaert, *Annales des mines*, tome IV, 1863, page 78, note.

(**) Peut-on, par exemple, après le succès inespéré de l'air comprimé comme agent de transmission du travail mécanique, supposer que les magnifiques intallations motrices de Bardonnèche et Modane ne seront pas utilisées pour la traction ?

« La solution du problème de la traction par l'air comprimé, dit M. Sommeiller (page 107 de son rapport), est une nécessité, et il y a tout lieu de croire que cette solution est très-prochaine. »

Sous la plume de l'illustre ingénieur, dont on connaît la réserve, cette affirmation a une valeur évidente.

de chercher à obtenir de la locomotive, de la vraie locomotive, celle qui remorque son propre poids et sa charge, par l'intermédiaire de l'adhérence, tout ce qu'elle peut donner; et la machine de M. Petiet est une solution certaine, mesurable, qui ne laisse douteuse qu'une question, secondaire après tout, celle de la dépréciation du matériel. Elle constitue donc un progrès incontestable.

Il est à peine nécessaire d'ailleurs d'ajouter que si cette machine a circulé dans une courbe de 80 mètres, il n'en faut nullement conclure qu'elle pourrait faire un service régulier dans de telles conditions. Elle a fait, je le répète, un tour de force, et le fait est fort intéressant, car qui peut plus, peut moins. Mais il est clair que le principe de sa construction n'est nullement inséparable des dimensions qu'on lui a données en vue de son service sur la ligne du Nord. S'il arrivait, ce qui est douteux, qu'on dût se résigner à admettre sur des lignes importantes des courbes aussi excessives que celle de Saint-Gobain, rien n'empêcherait de réduire en conséquence la longueur, et par suite la puissance de la machine. Ajoutons, cependant, que le diamètre des roues n'est guère susceptible de réduction, et que leur nombre lui-même est une condition avantageuse à cause de la base fixe et à écartement modéré que forment les deux essieux intermédiaires de chaque groupe de six roues. Toutefois, les machines de M. Beugniot, prouvent que ce nombre pourrait être au besoin réduit à huit, sans inconvénient sérieux pour la stabilité.

Quel que fût d'ailleurs le nombre des roues, la division de l'appareil moteur en quatre cylindres, qui constitue un des caractères les plus importants de la machine du Nord, devrait évidemment être conservée. Cette division n'a pas seulement pour effet de limiter à six le nombre des roues solidaires pour la rotation; elle facilite la répartition entre les essieux, du poids suspendu; elle réduit la masse de chacune des pièces en mouvement; elle rend, en cas d'a-

variées en marche, leur démontage beaucoup plus expéditif, et réduit par cela même la durée des détresses. Elle aura même souvent pour effet de les supprimer, puisque la rupture d'une pièce laisserait intact le jeu de trois pistons.

Conclusion. — En résumé, monsieur le Ministre, la nouvelle machine du Nord dote les chemins de fer d'un instrument puissant, possédant un ensemble de propriétés que les chemins de fer pourront mettre à profit dans des conditions diverses. Combinée en vue de la traction de lourdes charges, sur les faibles rampes et les courbes à grand rayon du chemin du Nord, elle convient également aux tracés placés pour ainsi dire à l'autre extrémité de l'échelle. Elle réalise, à ce dernier point de vue, un progrès d'autant plus remarquable qu'il est obtenu par des moyens plus simples.

J'ai l'honneur de proposer à Votre Excellence d'exprimer à M. Petiet sa satisfaction pour ce service rendu à la grande industrie dans laquelle il occupe une place très-distinguée.

Une juste part dans l'éloge doit revenir d'ailleurs à M. Beugniot, et je suis heureux de l'occasion qui m'est offerte de signaler à Votre Excellence le mérite de cet habile ingénieur. Il n'a pas peu contribué à placer la construction des machines en France au rang élevé qu'elle occupe aujourd'hui dans l'industrie européenne.

Veuillez agréer, etc.

Signé C. Couche.

LETTRE

DE M. VUILLEMIN, INGÉNIEUR EN CHEF DU MATÉRIEL ET DE LA TRACTION DES CHEMINS DE L'EST, AU SECRÉTAIRE DE LA COMMISSION DES *Annales*.

J'ai l'honneur de vous faire connaître les résultats du dernier essai de l'appareil fumivore Friedmann, fait sur une de nos machines mixtes du dépôt d'Épernay.

La machine 362, munie de cet appareil, a été mise en service le 14 octobre 1863; elle a parcouru en service régulier, jusqu'au 18 janvier 1864, c'est-à-dire en trois mois, 9.412 kilomètres et a consommé, pendant ce temps, 110.200 kilog. de houille tout venant de Prusse, soit $11^k,708$ par kilomètre.

Pendant les mois d'octobre, novembre et décembre 1863, les machines mixtes fumivores du dépôt de Paris ont consommé, en moyenne, $9^k,08$ par kilomètre de houille tout venant de Prusse, et celles du dépôt d'Épernay $8^k,71$ de houille ordinaire.

La hotte étant presque complétement usée, la machine a été conservée au dépôt, comme machine de rechange servant rarement. Le 4 mars, j'ai donné ordre d'enlever la hotte.

Veuillez agréer, etc.

NOTICE

SUR LES SONDAGES EXÉCUTÉS PENDANT LES ANNÉES 1859 A 1862 DANS LE TERRITOIRE MILITAIRE DE LA PROVINCE D'ALGER ; SUIVIE D'ÉTUDES GÉOLOGIQUES ENTREPRISES AU POINT DE VUE DE LA RECHERCHE DES EAUX JAILLISSANTES, DANS LE BASSIN DES ZAHREZ ET LE LONG DE LA ROUTE CARROSSABLE D'ALGER A LAGHOUAT (*).

Par M. VILLE, ingénieur en chef des mines.

Pendant l'administration éclairée de M. le maréchal Randon, gouverneur général de l'Algérie, M. le général Jusuf, désireux de lancer les populations arabes de son commandement dans cette voie féconde ouverte d'une manière si brillante par M. le général Desvaux dans la province de Constantine, nous a chargé d'étudier le Sahara au point de vue de la recherche des eaux jaillissantes. A la suite de plusieurs longs voyages dans les régions comprises entre Boghar et Ouargla, nous avons reconnu que les sondages avaient des chances de succès dans un grand nombre de points de la province d'Alger, et notamment dans le bassin des Zahrez et les vastes plaines sahariennes traversées par divers affluents du haut Chélif.

Dans un rapport, en date du 8 septembre 1858, nous avons proposé un projet de réseau de sondages à exécuter dans le territoire militaire, au milieu des divers terrains stratifiés de ce territoire. Nous nous contenterons d'en reproduire les conclusions.

« On voit par ce qui précède que les puits artésiens peu-
« vent donner de l'eau jaillissante dans tous les terrains
« stratifiés du sud de la province d'Alger, et principale-
« ment dans le terrain tertiaire moyen et le terrain saha-

(*) Voir la Pl. VIII.

« rien (*). Dans ce dernier terrain la profondeur des « sondages ne dépassera pas probablement 100 mètres; « dans les autres terrains, elle ne dépassera pas pro- « bablement 3 à 400 mètres, profondeur qu'il est facile « d'atteindre avec les moyens dont dispose aujourd'hui « l'art du sondeur. Il n'est pas douteux que la réussite « des puits artésiens ne soit un très-grand bienfait pour « le sud, parce qu'on aurait alors de l'eau, soit pour « abreuver les troupeaux et les hommes, soit pour cultiver « le sol qui serait d'une très-grande fertilité surtout dans « les vallées alluviennes découpant le terrain saharien. Les « conséquences de la réussite des puits artésiens auraient « une immense portée au point de vue de la colonisation « de la région des steppes. Des plaines considérables qui, « le plus souvent, ne sont qu'une désolante solitude chan- « geraient d'aspect comme par enchantement, dès que « l'eau courante pourrait les vivifier. Ce serait un champ « de plus ouvert à la population européenne qui, jusqu'à « ce jour, s'est à juste raison exclusivement concentrée « dans le Tell. Il y a donc un véritable intérêt public à ce « que des essais de sondage soient exécutés dans le sud de « la province d'Alger.

« Les sondages qui nous paraissent offrir le plus de « chances de succès sont ceux que nous proposons à proxi- « mité des bords du Zahrez Rharbi; puis viennent le son- « dage de l'Oued Chemmara; celui de Chabouniah, sur la

(*) Dans le tell des environs d'Alger, le terrain pliocène marin se distingue du terrain saharien, par une discordance de stratification bien caractérisée. Le facies des roches de ces deux terrains est essentiellement différent; les faunes sont également différentes. C'est surtout dans le Sahara que le terrain saharien prend un développement immense; de là vient le nom que nous avons cru devoir lui donner. Dans un mémoire que nous rédigeons en ce moment sur le Sahara algérien nous ferons connaître avec détail la constitution de notre *terrain saharien* et nous examinerons s'il doit être considéré comme l'équivalent du terrain quaternaire ou comme un étage supérieur d'eau douce du terrain pliocène. (VILLE.)

« rive gauche de l'Oued Oueurq; le sondage de l'Oued « Ousserah, à l'aval du caravansérail de ce nom. »

Dans un deuxième rapport du 5 avril, nous disions encore :

« Nous désirerions vivement commencer par les sondages « qui offrent le plus de chances de succès, afin qu'une pre- « mière réussite encourageât à persévérer dans l'exécution « de notre réseau. Nous pensons que les sondages du bas- « sin des Zahrez Rharbi et Chergui sont dans les meilleures « conditions. . . . .

« Ces puits pourraient être l'objet de la première cam- « pagne.

« Si l'administration ne partageait pas notre avis et ne « trouvait pas une assez grande utilité à ces puits dont la « réussite nous paraît être la plus probable, nous propose- « rions de commencer la première campagne par les puits « artésiens du bassin du haut Chélif et dans l'ordre suivant :

« 1° Puits de l'Oued Oueurq (rive droite) auprès de la re- « doute Marey, en amont de Chabouniah ;

« 2° Puits de Sbitéia, situé à 4 kilomètres N.-E. du con- « fluent du Nahr Ouassel et de l'Oued Oueurq. . . . »

L'administration supérieure, en raison de l'intérêt immense que présente l'irrigation des magnifiques plaines alluviennes du haut Chélif, décida que le premier sondage d'essai serait exécuté auprès de Chabouniah, à 48 kilomètres S.-O. de Boghar. D'après l'avis du conseil général des mines, ce sondage a été entrepris avec un appareil du système Kind sous la conduite d'un maître sondeur envoyé par cet habile entrepreneur de forages. En conséquence, un matériel susceptible d'atteindre une profondeur de 300 mètres fut dirigé sur Chabouniah et le sondage fut commencé le 26 septembre 1859, au diamètre initial de 0m.38, par M. le maître sondeur Engländer, qui a poussé le sondage jusqu'à la profondeur de 212m,50. Il a été continué, à partir du 29 octobre 1860, par M. le maître sondeur Saury qui, en 1862, a poussé le sondage de 304m,34 à 380m,18, pro-

fondeur à laquelle le travail d'avancement a été abandonné le 27 mars 1862. Il a rencontré les couches suivantes :

Nos d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Terre végétale	4,93	4,93	(a)
2	Sable blanc	0,14	5,07	
3	Argile grise sableuse	0,45	5,52	
4	Sable gris blanc donnant de l'eau salée	0,12	5,64	
5	Argile bleue	0,76	6,40	
6	Argile bleue avec coquilles d'eau douce, mélanopsides, unios	1,45	7,85	
7	Sable gris	0,35	8,20	
8	Argile bleue avec coquilles d'eau douce, paludines, péritines, unios, mélanopsides	1,50	9,70	
9	Argile bleue avec fragments de grès	1,55	11,25	
10	Grès quartzeux	2,90	14,15	(b)
11	Marne jaune	6,71	20,86	
12	Grès quartzeux	0,64	21,50	
13	Marne jaune rougeâtre avec cailloux roulés	2,20	23,70	
14	Sables rougeâtres	0,40	24,10	
15	Marne rougeâtre et sableuse	1,30	25,40	
16	Marne rougeâtre très-grasse	1,80	27,20	
17	Marne rouge sableuse	8,40	35,60	
18	Marne rougeâtre argileuse	1,60	37,20	
19	Marne rougeâtre sableuse avec petits cailloux roulés de calcaire gris	4,30	41,50	(c)
20	Marne rougeâtre avec gypse	1,40	42,90	
21	Marne jaunâtre avec cailloux roulés	0,35	43,25	
22	Marne jaune grisâtre très-grasse	3,75	47,00	
23	Marne jaune verdâtre	1,30	48,30	
24	Marne grisâtre avec cailloux roulés	4,70	53,00	
25	Marne bleu-verdâtre avec cailloux roulés	20,18	73,18	(d)
26	Marne bleu-verdâtre ou grisâtre pure	225,77	298,95	
27	Grès grisâtre	0,05	299,00	
28	Marne grise très-dure	10,30	309,30	
29	Marne grise un peu sablonneuse	8,08	317,38	
30	Marne grise très-sablonneuse	4,50	321,88	
31	Sables gris jaunâtres un peu argileux	2,00	323,88	
32	Grès vert très-dur et très-fin à ciment calcaire	4,50	328,38	
33	Grès vert mélangé d'argile	19,50	347,88	
34	Marne grise	12,30	360,18	
35	Grès gris fin	13,70	373,88	
36	Marne grise très-dure	6,30	380,18	

(a) Terrain alluvien.

(b) Le terrain saharien commence à la profondeur de 11m,25 et s'étend probablement jusqu'à la profondeur de 73m,18 ; ce terrain ne présente ici que des coquilles terrestres ou d'eau douce, hélix, bulimes, physes.

(c) Nappe ascendante à 37 mètres environ, et dont le niveau s'arrête à 3m,19 en contre-bas du sol.

(d) Le terrain pliocène marin caractérisé par les fossiles suivants : leda subnicobarica pecten voisin du muticus.

Sommet d'une pinna cristellaria cassis tornatella, nummuline, commence probablement vers la profondeur de 73m,18 et s'étend jusqu'au fond du trou de sonde (la détermination des fossiles marins du terrain pliocène est due à l'obligeance de M. Deshayes).

Du 29 octobre 1860 au 27 mars 1862, il y a eu plusieurs longs chômages motivés, soit par le manque de tubes de retenue sur place, soit par l'intensité des chaleurs de l'été. On a employé en tout 556 journées de 24 heures de travail pour faire 380^{m},18 d'avancement, ce qui donne en moyenne 0^{m},684 par jour, tubage compris. Les premiers 212^{m},77 creusés par M. Engländer ont exigé 247 jours de travail, ce qui donne un avancement moyen de 0^{m},69 par 24 heures; les 167^{m}.41 restants et creusés par M. Saury ont exigé 247 jours de travail, ce qui donne un avancement moyen de 0^{m},68 par 24 heures; les derniers 76^{m},18 ont été creusés par M. Saury en 78 journées de travail, ce qui donne un avancement moyen de 0^{m},97 par 24 heures.

Le trou de sonde de Chabouniah, a été arrêté au diamètre de 0^{m},19; il renfermait la série suivante des tubes de retenue en tôle :

1° Une colonne de 0^{m},34 de diamètre intérieur qui descendait à la profondeur de 30 mètres;

2° Une colonne de 0^{m},27 de diamètre intérieur qui descendait à la profondeur de 91^{m},50 et qui était engagée de 61^{m},50 dans les terrains ébouleux;

3° Une colonne de 0^{m},24 de diamètre intérieur qui descendait à la profondeur de 269^{m},20 et qui était engagée de 177^{m},70 dans le terrain.

Ces trois colonnes partaient du niveau extérieur du sol;

4° Une colonne perdue de 39 mètres de longueur et 0^{m},19 de diamètre intérieur avait été descendue au fond du trou de sonde entre 265 mètres et 304 mètres.

L'introduction de cette colonne a permis de faire sans tuber 76^{m},18; mais à cette limite l'avancement est devenu impossible, à cause des éboulements nombreux qui se produisaient à la partie inférieure du trou de sonde. Pour pousser le sondage plus loin d'une manière sûre, il fallait remplacer la colonne perdue de 39 mètres par une colonne continue de même diamètre partant du jour, et qu'on aurait

enfoncée en suivant les progrès de l'avancement du trou de sonde.

Dans un rapport, en date du 30 avril 1862, nous avons évalué à 38.000 francs la dépense à faire pour prolonger le sondage jusqu'à 500 mètres de profondeur. Aussi avant d'engager l'administration à se lancer dans une dépense aussi considérable, fallait-il être à peu près certain du succès : c'est malheureusement une certitude qui nous manque.

Voici, en effet, quel est le résultat de nos longues études sur la constitution géologique du bassin du haut Chélif et de ses affluents en amont de Chabouniah, et les conséquences à déduire du sondage exécuté en ce point jusqu'à la profondeur de 380 mètres.

A nos yeux, Chabouniah est de tous les points de la vallée du haut Chélif celui qui offre le plus de chances de fournir un volume considérable d'eau jaillissante, à la surface du sol. Nous ne pouvons évaluer ce volume au-dessous de celui qui a été trouvé à Mellath dans le bassin du Hodna, province de Constantine, où M. l'ingénieur Jus a fait jaillir une source qui débitait à l'origine 28 litres par seconde. Le bassin du haut Chélif et de ses affluents, en amont de Chabouniah, est de beaucoup plus considérable que celui de tout le Hodna, dont le bassin hydrographique de Mellath n'est qu'une partie. Ainsi que nous avons eu l'occasion de le développer dans divers rapports, les eaux qui tombent à la surface du terrain saharien, en amont de Chabouniah, forment une immense patte d'oie qui remonte jusqu'au Djebel Amour au S.-O., et dans les montagnes de Tiaret au N.-E.; et toutes ces eaux viennent se concentrer dans une portion fort rétrécie de 24 kilomètres de largeur, comprise sous l'aplomb de Chabouniah, entre le terrain tertiaire moyen au nord et le terrain secondaire au sud. Dès lors, si l'on pouvait arriver sur la nappe souterraine formée par les eaux absorbées dans les parties hautes du bassin, on doit prévoir qu'on aura un succès magnifique.

La succession des couches traversées au sondage de Chabouniah et des fossiles ramenés au jour de diverses profondeurs, prouve qu'au-dessous de 11^{m},25 de terrain alluvien, on a trouvé 368^{m},93 de terrain pliocène composé d'une alternance de couches marneuses ou argileuses imperméables et de couches sableuses perméables. Entre 11^{m},25 et 48^{m},30, c'est-à-dire sur 37^{m},05, il y a une alternance de marnes jaunâtres ou rougeâtres et de sables de mêmes couleurs, qui rappellent par leurs facies les roches du bassin de l'Oued Rhir et de la partie la plus superficielle de la plaine du Hodna. A 37 mètres environ au-dessous du sol, on a rencontré dans ce terrain une nappe ascendante qui débite environ 10 litres par minute et dont le niveau s'est arrêté à 5^{m},19 en contre-bas du sol. Cette eau, peu agréable à boire en raison de sa composition chimique, renfermait, le 7 novembre 1859, 7^{gr},326 de sels divers par kilogramme; malgré cela, elle était bien meilleure que les eaux d'infiltration remplissant le puits de service du sondage. Celles-ci sont fortement salées au goût et tout à fait impotables. A la date du 7 novembre 1851, elles renfermaient 28^{g},731 de matières salines par kilogramme d'eau. En approfondissant le trou de sonde, la qualité de l'eau contenue dans les tubes de garantie s'est améliorée sensiblement. A la date du 13 mars 1860, cette eau ne renfermait plus que 3^{g},1818 de matières salines par litre, alors que le sondage était parvenu à la profondeur de 157^{m},63. Il est très-naturel d'expliquer le changement de qualité de l'eau du trou de sonde de Chabouniah par la rencontre de l'eau de diverses nappes ascendantes superposées; et les variations, légères il est vrai, du niveau de l'eau dans les tubes de retenue, viennent à l'appui de cette manière de voir. Du reste, la coupe du sondage amène aux mêmes conclusions. En effet, sous les marnes très-grasses situées à 38^{m},40 viennent des marnes grisâtres ou bleu verdâtre avec cailloux roulés qui ont pu donner passage à des eaux souter-

raines entre 48^{m},30 et 73^{m},18 de profondeur; puis vient une couche de marne pure grisâtre ou bleu verdâtre de 236^{m},12 d'épaisseur interrompue à la profondeur de 295^{m},95 par une plaquette de grès de 0^{m},05. L'existence de cette plaquette de grès nous avait fait soupçonner un changement prochain dans le terrain, et peut-être la fin de la grande couche de marne pure, sous laquelle nous espérions trouver un volume considérable d'eau jaillissante; c'est ce qui nous a fait proposer, à notre retour de notre mission dans le Sahara, de continuer le sondage jusqu'à 400 mètres au moyen d'une colonne perdue de 100 mètres de long et de 0^{m},19 de diamètre. Nos explorations dans le Hodna et le Sahara de la province de Constantine nous avaient montré que le bassin du haut Chélif, en amont de Chabouniah, était comparable au bassin géologique du Hodna; de part et d'autre, il y a des couches épaisses de marnes grisâtres ou bleu verdâtre; seulement, dans les sondages du Hodna, ces couches ont beaucoup moins de puissance qu'à Chabouniah, et elles sont interrompues par des bancs de grès et de sables aquifères. Il était rationnel d'admettre que cette alternance devait également se présenter à Chabouniah, et c'est ce que la continuation du sondage est venue confirmer. En effet, la grande couche de marne pure grisâtre s'est arrêtée à la profondeur de 309^{m},30; elle a été remplacée par une série de couches composées de marnes sableuses, de sables argileux et de marnes pures. La dernière couche traversée est formée de marne grise sur 6^{m},30 d'épaisseur.

Quand on a sous les yeux la série des échantillons traversés, il est impossible de ne pas reconnaître qu'on a rencontré entre 321^{m},88 et 323^{m},88 une couche de sables perméables de 2 mètres d'épaisseur, et prouvant par conséquent que le terrain traversé à Chabouniah contient une série de couches imperméables et de couches perméables, bien disposées pour donner de l'eau jaillissante, en raison

de la pente générale de ces couches parallèlement au relief extérieur des plaines sahariennes. Nous avions tout lieu d'espérer qu'une belle nappe d'eau jaillissante surgirait de la profondeur de 324 mètres.

De ce que notre espoir a été déçu, s'ensuit-il que le succès est impossible à Chabouniah? Non certes, car il suffit de rappeler ce qui s'est passé au sondage de Passy : à la profondeur de 576m,60, on a rencontré une nappe ascendante dont le niveau s'est arrêté à 3m,50 environ en contre-bas du sol et qui a augmenté le débit de tous les puits ordinaires du voisinage. Après de vains efforts pour faire remonter cette eau jusqu'au niveau du sol, on s'est décidé à aller plus bas et l'on a rencontré, à 586m,50, une magnifique source jaillissante débitant 188l,65 par seconde au niveau du sol. En raison de la constitution géologique du sol dans le bassin du haut Chélif et de l'analogie de ce bassin avec celui du Hodna, la présence d'une couche perméable à 322 mètres du sol sous Chabouniah permet d'espérer qu'il y a, *à une profondeur malheureusement inconnue*, une nappe d'eau jaillissante d'un débit considérable et au moins égal, sinon supérieur, à celui de l'Oued Mellath. C'est pour nous une conviction bien arrêtée et basée, non sur des hypothèses gratuites, mais sur des études géologiques que nous avons faites pendant trois longs voyages dans le Sahara algérien. Ces études, au point de vue théorique, ont été entièrement confirmées par les résultats obtenus à Chabouniah. On a constaté, en effet, qu'il existe à Chabouniah plusieurs nappes ascendantes superposées, contenues dans des couches perméables situées à diverses profondeurs. Il n'y a donc à Chabouniah qu'un seul obstacle qui puisse arrêter les travaux d'approfondissement : c'est la dépense qui reste encore à faire, dépense que l'administration peut trouver beaucoup trop élevée en raison des résultats pratiques à obtenir.

En résumé, le succès est certain à Chabouniah, si avec nos

moyens d'action nous pouvions arriver jusqu'à l'assise perméable où se sont concentrées les eaux souterraines jaillissantes; mais il nous est impossible de rien dire sur la profondeur à laquelle il faut descendre : c'est là une inconnue dont la recherche peut entraîner dans des dépenses excessives.

En présence de l'incertitude d'un pareil résultat, nous avons eu le regret de ne pouvoir engager l'administration à faire de nouveaux sacrifices pour le sondage de Chabouniah. Aussi, sur notre proposition, ce sondage a été abandonné; les tubes de retenue ont été retirés du trou de sonde à l'exception de 175 mètres de tubes de $0^m,24$ de diamètre qu'il a été impossible d'arracher, parce que la colonne de $269^m,20$ de long s'est divisée en deux tronçons; le tronçon supérieur seul a pu être enlevé. Le matériel a été transporté pendant le troisième trimestre de 1862 au confluent de l'Oued Malah et du Zahrez Rharbi, où nous avons obtenu l'autorisation d'exécuter un nouveau sondage.

Le sondage de Chabouniah aura été une expérience coûteuse, il est vrai, mais qui du moins aura servi à éclairer l'administration et le public sur les ressources hydrologiques du bassin du Haut Chélif en amont de Chabouniah. Nous pensons que les nappes jaillissantes qui existent très-probablement sous les couches sahariennes de ce vaste bassin, sont à une trop grande profondeur pour qu'il y ait lieu de les rechercher. On doit se contenter de faire des recherches d'eaux potables par des sondages d'une profondeur maximum de 100 mètres qui donneront de l'eau ascendante qui s'arrêtera, suivant les localités, à une profondeur variable de 4 à 15 mètres en contre-bas du sol. Il suffira donc, lorsque la nappe d'eau ascendante aura été trouvée, de creuser un puits ordinaire jusqu'à 1 mètre en contre-bas du niveau atteint par cette nappe dans le trou de sonde. L'eau du sondage se déversera dans le puits d'où on la retirera au moyen d'une pompe, d'une noria ou d'un seau mû par une corde passant sur une poulie.

L'exécution de puits artésiens ascendants pour eau potable, rendrait de très-grands services dans le bassin du Nahr Ouassel et de l'Oued Oueurq, en amont de Chabouniah. On sait, en effet, que les vastes plaines de cette région sont couvertes de pâturages et manquent presque partout d'eau potable, tant pour les hommes que pour les bestiaux. Il serait donc fort utile aux nomades qui font pacager leurs troupeaux dans ces steppes, d'y multiplier avec la sonde les puits susceptibles de donner de l'eau potable. Si l'administration se décidait à entrer dans cette voie, elle ferait connaître au service des mines les régions dans lesquelles il serait à désirer de créer des puits, et un agent du service des mines se rendrait sur les lieux pour choisir les emplacements les plus favorables.

Le sondage de Chabouniah avait coûté au 31 juillet 1862, les sommes suivantes :

	fr.
Achat de matériel permanent	36.311,10
Fournitures diverses d'entretien	17.550,86
Indemnités diverses	2.191,22
Main-d'œuvre militaire	28.649,375
Appointements du maître sondeur	10.188,73
175 mètres de tubes de 0^{m},04 qu'on n'a pu retirer du trou de sonde	4.025,00
Prime à M. Kind	2.400,00
Total	101.316,285

Le prix moyen du mètre courant d'avancement, non compris l'achat de matériel permanent est de 170^{f},98.

La plus grande partie des transports entre Alger et Chabouniah a été faite gratuitement par les prolonges de l'intendance militaire ou de l'artillerie.

La main-d'œuvre militaire a coûté à Chabouniah 75^{f},35 par mètre courant; elle a été fournie en général par les soldats du bataillon d'Afrique. Les manœuvres recevaient 0^{f},80, les caporaux 1 franc et les sergents 1^{f},20 par poste

de 8 heures. Les caporaux et les sergents ont toujours été employés comme chefs de poste. Le détachement était commandé par un officier chargé de la discipline, de la solde des ouvriers, de la tenue de la comptabilité et des observations météorologiques.

Sondage de Sbitéia.

Le sondage de Sbitéia, situé à 18 kilomètres environ au nord-est du précédent, a été exécuté par M. le maître sondeur Engländer, avec le système Kind, pendant une suspension de travaux du sondage de Chabouniah. Commencé le 27 mars 1860 au diamètre initial de $0^m,38$, il a été arrêté le 19 mai 1860 à la profondeur de $78^m,03$; il a rencontré les couches suivantes :

Nos d'ordre.	DÉSIGNATION DES TERRAINS TRAVERSÉS.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Sables tenaces jaunâtres	1,30	1,30	
2	Cailloux roulés	0,55	1,85	
3	Marne jaune pure	7,75	9,60	
4	Marne sableuse	3,20	12,80	
5	Marne pure	2,70	15,50	
6	Sable jaune argileux	6,00	21,50	(a)
7	Marne rougeâtre sableuse	9,90	31,40	
8	Marne rouge pure	2,70	34,10	
9	Marne jaune sableuse	2,70	36,80	
10	Marne grisâtre avec cailloux roulés	3,20	40,00	
11	Marne bleu verdâtre	38,03	78,03	(b)

(a) Le terrain sabarien, ou pliocène supérieur d'eau douce, commence au niveau du sol et s'étend probablement jusqu'à la profondeur d'environ 40 mèt.
(b) Le terrain pliocène inférieur marin s'étend de 40 mètres environ jusqu'au fond du trou de sonde.

On a employé $51^j,50$ de 24 heures de travail pour faire $78^m,03$ d'avancement tubage compris, ce qui donne un avancement moyen de $1^m,51$ par jour. La couche de marne bleu verdâtre ou grisâtre avec cailloux roulés formant

l'assise inférieure du terrain saharien commence à Chabouniah à la profondeur de $48^{m},30$ et se retrouve à Sbitéia à la profondeur de $36^{m},80$. La différence de niveau $11^{m},50$ est, comme on le voit, assez minime, si l'on observe que la distance en ligne droite entre ces deux points est d'environ 18 kilomètres, et cela donne lieu de penser que les principales couches sahariennes sont généralement stratifiées parallèlement au relief extérieur du sol, ainsi que nous l'avons indiqué dans nos rapports antérieurs. Le niveau de l'eau dans le trou de sonde de Sbitéia s'est maintenu constamment à $3^{m},80$ au-dessous du sol, et l'on n'y a pas observé de variations brusques. L'analyse chimique de l'eau recueillie à diverses époques nous a permis de constater que l'on avait trouvé à Sbitéia des nappes d'eau ascendante semblables à celles rencontrées à Chabouniah. En effet, l'eau recueillie le 8 avril 1860 dans le trou de sonde de Stibéia renfermait $7^{g},1246$ de sels divers par kilogramme. A cette époque, le sondage était parvenu à la profondeur de $15^{m},80$ et avait donc rencontré la partie supérieure de la couche de sable jaune argileux n° 6, couche qui est recouverte par $13^{m},65$ d'argile. Il est très-probable que l'eau du trou de sonde était due à une nappe ascendante venant de la profondeur de $15^{m},80$; car l'eau des puits à boire situés dans le voisinage, dont la profondeur est d'environ 4 mètres, contenait à la même époque $1^{g}144$ de matières salines par kilogramme. La composition est donc essentiellement différente de celle de l'eau du trou de sonde. Cette dernière eau avait, le 8 avril 1860, une composition comparable à celle de l'eau du trou de sonde de Chabouniah recueillie le 7 novembre 1859. Le poids total des sels est à peu près le même : ce sont les proportions respectives des divers sels qui diffèrent, ce qui empêche d'identifier complétement les deux nappes. Du reste, le relevé du journal de sondage montre qu'elles viennent de profondeurs essentiellement différentes.

A la date du 10 juin 1860, après l'achèvement du sondage, l'eau du trou de sonde de Stibéia avait complétement changé de composition : elle ne contenait que $0^{r},4724$ de matières salines par litre ; c'est une eau d'excellente qualité pour la boisson, et l'on ne peut attribuer ce changement qu'à la présence d'une nappe ascendante rencontrée au-dessous de la première.

L'analyse des eaux nous a donc permis de constater que le bassin saharien du haut Chélif renferme plusieurs nappes ascendantes superposées, dont les unes sont de qualité très-médiocre pour la boisson, et dont les autres, qui sont les plus profondes, sont au contraire de très-bonne qualité.

L'abandon du sondage de Chabouniah a entraîné forcément celui du sondage de Sbitéia, qui se trouvait dans les mêmes conditions géologiques. Aussi M. Saury a enlevé en juillet 1862 une colonne de tubes de retenue en tôle de $0^{m},34$ de diamètre descendant à la profondeur de $57^{m},80$ dans le sondage de Stibéia. Celui-ci a coûté les sommes suivantes :

	fr.
Achat de matériel permanent.	3.822,50
Fournitures diverses	266,25
Main-d'œuvre militaire	2.645,55
Main-d'œuvre du contre-maître	558,33
Indemnités diverses.	339,70
Prime à M. Kind.	1.200,00
Total	8.832,33

Ce qui donne un prix de revient de $64^{f},20$ par mètre courant, non compris la valeur du matériel permanent.

Sondage de l'Oued Malah (Aïn-Malakoff).

Après l'abandon des sondages de Chabouniah et de Sbitéia, et l'extraction des tubes de retenue de ces deux sondages, tout le matériel a été transporté, pendant le troisième trimestre de 1862, auprès du confluent de l'Oued Malah dans l'extrémité orientale du Zahrez Rharbi. M. le maître sondeur Saury est arrivé sur les lieux le 13 octobre 1862; il a procédé immédiatement à l'édification de la chèvre et a creusé un puits de service de 2^{m},50 de profondeur au fond duquel le forage a été commencé le 20 octobre au diamètre initial de 0^{m},38; il a rencontré la série des couches suivantes :

N^{os} d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur totale.
	Terrain sâharien ou pliocène supérieur.	mèt.	mèt.
1	Terre végétale sablonneuse	0,40	0,40
2	Sable jaunâtre très-fin	2,00	2,40
3	Sable argileux	0.10	2,50
4	Sable blanc très-fin	3,00	5,50
5	Argile bleuâtre	0,20	5,70
6	Sable jaune roux	0,90	6 60
7	Sable blanc salifère	2,25	8,85
8	Argile verte	0,20	9,05
9	Sable rougeâtre	0.25	9,30
10	Argile verte	4.70	14,00
11	Argile gypseuse	1,50	15,50
12	Gypse en petites paillettes	0,50	16,00
13	Gravier contenant une première nappe ascendante remontant de la profondeur de 18 mètres et s'arrêtant à 1^{m}.33 sous le sol	2,50	18,50
14	Argile rougeâtre mélangée de cailloux	10,10	28,60
15	Argile rougeâtre pure	15,10	43,70
16	Sables et graviers assez gros, mélangés d'argile rougeâtre	11,40	55,10
17	Sable blanc très-fin	3,10	58,20
18	Sable blanc mélangé d'argile rougeâtre	18,15	76,35
19	Sable blanc et graviers, contenant la nappe jaillissante	4,85	81,20

Une première nappe ascendante a été trouvée à la profondeur de 18 mètres. Le niveau de l'eau, qui était primitivement à 4^{m},10 sous le sol, s'est élevé à 1^{m},33 sous le sol. Cette eau, dont la température était de 18°, était beaucoup moins

salée que celle du puits de service. Le 9 novembre 1862, le forage était parvenu à la profondeur de $69^m,30$ en 17 journées de 24 heures de travail, ce qui donne pour $66^m,80$ de forage un avancement moyen de $3^m,93$ en 24 heures.

Les premiers 16 mètres, se composant d'une alternance de sables, d'argile et de gypse, ont été creusés, soit au pic pour le puits de service, soit pour le reste avec une tarière mue par rotation. On a fait avec cet instrument $13^m,50$, de $2^m,50$ à 18 mètres, en 36 h. de travail. Dès qu'on est tombé sur le gravier (couche n° 13), la tarière n'a pu servir, et on l'a remplacée par l'outil à chute libre de Kind, qui a constamment servi jusqu'à la fin du travail. Grâce à cette combinaison, le sondage a pu marcher avec une grande rapidité. A partir de $69^m,30$, le travail s'est ralenti au milieu de la couche de sable blanc n° 18 ; il était parvenu, le 14 novembre, à la profondeur de $76^m,55$, ce qui donnait pour toute la période du travail un avancement moyen de $3^m,25$ par 24 heures ; mais alors un accident a malheureusement interrompu l'avancement du sondage pendant 8 jours : le guide des tiges s'est trouvé engagé sous une colonne de tubes de retenue de $0^m,27$ de diamètre, et l'on n'est parvenu à retirer la sonde que le 23 novembre au matin.

Le 23 novembre au soir, à la profondeur de 78 mètres, on a rencontré une nappe jaillissante d'eau potable, à la température de 21°, dont le débit s'est bientôt élevé à $2^l,66$ par seconde. Prévenu de ce succès par le télégraphe, nous avons donné le 25 novembre à M. Saury l'ordre de continuer l'approfondissement du trou de sonde pour rechercher les nappes inférieures qui pouvaient exister encore. Le travail a été poussé au milieu de la couche de graviers aquifères n° 19, jusqu'à la profondeur de $81^m,20$. Le débit est toujours allé en augmentant, et le 8 décembre il a atteint 20 litres par seconde. Ce débit considérable a rendu le travail d'avancement presque impossible.

Il y avait dans le trou de sonde trois colonnes de tubes partant du jour :

L'une, de 0m,35 de diamètre, descendait à la profondeur de 8 mètres ;

L'autre, de 0m,30 de diamètre, descendait à la profondeur de 54 mètres ;

La troisième, de 0m,27, descendait à la profondeur de 78 mètres.

L'enfoncement de cette troisième colonne, au milieu des sables de la couche n° 18, s'est fait avec beaucoup de difficulté, à cause de la pression exercée par les sables contre les parois du tube ; c'est ce qui explique la lenteur du travail. A partir du 23 novembre, le débit de la nappe était le plus fort lorsque la colonne de 0m,27 n'était qu'à 78 mètres de profondeur. En enfonçant la colonne d'un mètre seulement, le débit diminuait ; l'affluence de l'eau à l'orifice du trou de sonde avait affouillé les terrains de la surface composés de sables très-fins sans beaucoup de solidité ; l'eau sortait en bouillonnant, non-seulement par l'orifice du tube de 0m,27 de diamètre, mais encore par les espaces annulaires compris entre la colonne de 0m,35 et le terrain. La solidité de la chèvre se trouvait compromise, de telle sorte qu'il devenait très-difficile de pousser le sondage plus loin. La nappe jaillissante, trouvée à 78 mètres de profondeur était assez importante pour qu'on se contentât du résultat obtenu. Aussi nous avons donné par le télégraphe à M. Saury l'ordre de cesser le travail d'approfondissement et de procéder définitivement à l'aménagement de la source. La colonne de 0m,30 a été enlevée et l'on n'a laissé dans le trou que les colonnes de 0m,27 et 0m, 35 de diamètre. La colonne de 0m,35 était nécessaire pour maintenir les terrains ébouleux de la surface. En outre, un tube de 0m,23 de diamètre, de 4 mètres de long et percé de trous dans toute sa hauteur a été descendu au fond du trou de sonde

pour maintenir les terrains au-dessous de la colonne de $0^m,27$ de diamètre.

Nous nous sommes rendu nous-même immédiatement sur les lieux et nous avons pu constater à notre arrivée, le 16 décembre au soir, que la source artésienne avait un débit considérable à la température de 21°. Elle n'était nullement désagréable au goût, tandis que les eaux d'infiltration que l'on trouve à $2^m,10$ sous le sol sont salées et tout à fait impotables. Les ouvriers militaires ne buvaient pas d'autre eau, depuis que la nappe jaillissante coulait hors du tube; ils la trouvaient de bonne qualité et leurs fonctions digestives n'en étaient nullement troublées. La soupe et le café préparés avec l'eau du puits artésien de l'Oued Malah n'avait aucun mauvais goût : on sait que c'est une des meilleures expériences que l'on puisse faire dans le Sahara sur la qualité des eaux potables. Cette eau, puisée le 20 décembre 1862, renfermait $4^{g},14$ de sels divers par kilogramme; elle est comparable aux meilleures eaux de l'Oued Rhir, et cela ne doit pas paraître étonnant, puisque les terrains du Zahrez et de l'Oued Rhir sont de la même époque géologique et présentent la même constitution minéralogique.

Voici du reste l'analyse de l'eau de la source jaillissante :

		Pour 1.000 gr. d'eau.	
		gr.	gr.
	Silice	0,3050	0,0350
	Oxyde de fer	0,0100	0,0100
Carbonates.	Carbonate de chaux	0,1200	0,1425
	Carbonate de magnésie	0,0225	
Sulfates.	Sulfate de chaux	1,5912	2,0351
	Sulfate de magnésie	0,4439	
Chlorures.	Chlorure de magnésium	0,1700	1,9239
	Chlorure de potassium	0,0265	
	Chlorure de sodium	1,7274	
	Matières organiques	indét.	indéter.
		4,1465	4,1465

Auteur : DE MARIGNY.

Ou bien en séparant les bases des acides :

Chaux	0,7224
Magnésie	0,2355
Peroxyde de fer	0,0100
Soude	0,9156
Potasse	0,0167
Total des bases	1,9002
Acide chlorhydrique	1,2205
Acide sulfurique	1,2289
Acide carbonique	0,0644
Silice	0,0350
Total des acides	2,5488
Sels hydratés	4,4492
A déduire :	
Eau correspondant à l'acide chlorhydrique	0,3025
Reste, sels secs :	4,1497

Le 16 décembre 1862, nous avons fait le jaugeage de la source, en recevant les eaux dans un baquet de 258 litres de capacité, placé à 3 mètres de distance de l'orifice, au fond d'un fossé de 1m,50 de profondeur et 250 mètres de longueur qui aboutit à l'Oued Malah. On avait été forcé de creuser ce fossé, afin de n'être pas gêné par les eaux de la nappe artésienne et d'assécher un peu les terrains de la surface. L'eau jaillissante s'épanchant hors du tube à 0m,80 au-dessus du sol, le récipient a été rempli en 21 secondes, ce qui donne un débit de 12l,28 par seconde.

Le 15 décembre, on a coupé le tube à 0m,30 au-dessus du sol, afin de ne pas produire inutilement une charge d'eau qui devait diminuer le débit de la nappe. Le débit s'est élevé ainsi à 13l,58 par seconde. On voit donc que l'enlèvement de la colonne de tubes de 0m,30 de diamètre a diminué le débit primitif de la nappe et la perte a été de 8l,72 par seconde, alors que les eaux s'épanchaient à 0m,80 au-

dessus du sol. Nous avons cherché à mesurer le niveau hydrostatique de la nappe en allongeant au-dessus du sol le tube ascensionnel de $0^m,27$ de diamètre; l'eau s'est tenue en équilibre dans ce tube à $1^m,80$ au-dessus du sol; mais en même temps, il s'est formé, à 1 mètre de distance horizontale du trou de sonde, un bouillon qui a débité $7^l,16$ par seconde et qui correspond à peu de chose près à la perte totale sur le débit primitif observé par M. Saury. Les échantillons retirés du sondage montrent que presque tous les terrains traversés sont meubles et susceptibles d'être délayés par l'eau. La perte sur le débit primitif de 20 litres à la seconde, provient d'un passage que l'eau jaillissante s'est créé entre le bas du tube de $0^m,27$ de diamètre et les terrains encaissants. Il est possible que ces pertes diminuent avec le temps, lorsque les terrains se seront tassés; c'est ce que l'expérience nous montrera. En tous cas, le débit actuel de $13^l,58$ par seconde est assez élevé pour que l'on puisse regarder le sondage de l'Oued Malah comme devant être de la plus grande utilité pour l'irrigation des terres cultivables des Zahrez.

Inauguration de la source jaillissante de l'Oued Malah. — Le 17 décembre 1862, l'inauguration de la source jaillissante de l'Oued Malah a été faite par M. Suzzoni, commandant supérieur de Laghouat, au milieu d'un cercle immense de tentes des Ouled Naïl et en présence de plusieurs officiers et de touristes accourus de Djelfa et Laghouat. Nous avons prononcé à cette occasion une allocution dans laquelle nous avons retracé l'historique des travaux de sondage exécutés sous la direction du service des mines et avec la main-d'œuvre militaire dans le territoire militaire de la province d'Alger.

Nous avons proposé dans cette allocution de donner à la source jaillissante de l'oued Malah le nom d'*Aïn Malakoff*, comme un témoignage de gratitude pour les éminents services rendus à l'Algérie par Son Excellence le maréchal duc

de Malakoff, gouverneur général de l'Algérie. Son Excellence a bien voulu accepter cet hommage, et nous sommes heureux de pouvoir à l'avenir désigner sous le nom d'*Aïn Malakoff* la source jaillissante de l'Oued Malah.

Le sondage d'Aïn Malakoff a coûté les sommes suivantes :

	fr
Prime de M. Kind	812,00
Fourniture diverses, approximativement	800,00
Main-d'œuvre militaire	1.568,00
Maître sondeur, indemnités diverses	1.531,54
Total	4.712,14

Valeur des tubes laissés dans le trou de sonde :

6 mètres de tubes de 0,35 de diamètre	207,00
78 mètres de tubes de 0,27 de diamètre	2.063,00
4 mètres de tubes de 0,24 de diamètre	97,00
	2.367,00
Prix de revient total	7.079,14

Nous ne tenons pas compte du prix de transport entre Chabouniah et l'Aïn Malakoff, prix qui s'applique au matériel nécessaire à un sondage de 400 mètres de profondeur.

Le prix de revient du mètre courant d'avancement, non compris la valeur des tubes en tôle laissés dans le trou de sonde, est de 58f,03.

Si l'on y comprend la valeur de ces tubes, il est de 87f,18.

Sondage d'el Mesran.

Avant de partir d'Alger pour l'Oued Malah, nous avions obtenu de M. le général Jusuf l'autorisation de commencer un nouveau sondage auprès du poste-café d'el Mesran, situé sur la route carrossable d'Alger à Laghouat, à 21 kilomètres sud du caravansérail de Guelt-es-Settel, entre les deux Zahrez. Ce poste-café est à 8 kilomètres S.-E. du sondage d'Aïn Malakoff; en face, se trouve une auberge tenue

par le sieur Juan Mas, qui sert d'étape aux voitures et aux voyageurs qui se rendent à Laghouat. Le poste est situé au pied septentrional de la zone des dunes, qui s'étendent d'un bout à l'autre du bassin des deux Zahrez, entre le bord sud de ces lacs et la chaîne crétacée du Djebel Sahari; l'eau abonde à 5 ou 6 mètres de profondeur en beaucoup de points de ces dunes; mais dans un grand rayon autour d'el Mesran, cette eau est fortement saumâtre; elle donne à la soupe et au café un goût détestable, et l'on ne peut pas la boire, surtout en été. Il était donc d'une utilité incontestable d'essayer un sondage à el Mesran, s'il avait des chances de réussir. Nos études dans le bassin des Zahrez nous ont démontré cette possibilité. En effet, les couches sahariennes plongent avec régularité du sud au nord, entre le rocher de sel et l'axe longitudinal du bassin des Zahrez; el Mesran se trouve, comme l'Aïn Malakoff, sur la rive droite de l'Oued Malah; la pente entre ces deux points est très-faible : aussi le succès nous paraît-il tout à fait probable; c'est ce qui nous a déterminé à faire transporter immédiatement à el Mesran le matériel nécessaire à l'exécution d'un puits artésien de 100 mètres de profondeur, au diamètre de 0^{m},35.

Le 20 décembre, on a dressé la chèvre, et le 21 on a creusé un puits de service de 1^{m},50 de profondeur au fond duquel le sondage a été commencé. Le 31 décembre 1862, le sondage était parvenu à la profondeur de 10 mètres et l'on avait traversé les couches suivantes :

Nos d'ordre des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur totale du forage.
	Terrain saharien.		
		mèt.	mèt.
1	Sables quartzeux et terre végétale, argilo-sableux par petites couches superposées	6,00	6,00
2	Graviers et sables	3,00	9,00
3	Argile jaune	0,20	9,20
4	Sable blanc	0,80	10,00

Le sondage a marché très-lentement parce que les sables des couches n°s 2 et 4 remontaient toujours dans la colonne de retenue au fur et à mesure qu'on les enlevait. On les a dépassés dans les premiers jours de 1863, et le sondage a pu marcher alors avec plus de rapidité. Le 22 janvier 1863, il était parvenu à la profondeur de 45^{m},70.

Réseau de sondages à exécuter dans le bassin des Zahrez.

Des nappes jaillissantes existent très-probablement sous toute l'étendue de la cuvette des deux Zahrez; c'est indiqué d'une manière à peu près certaine, pour le Zahrez Rharbi ou de l'ouest, par des sources d'eau douce, potable, qui émergent à proximité des bords du lac dans un terrain tout à fait plat au milieu des couches sahariennes, et que nous avons toujours considérées comme des sources jaillissantes naturelles.

Sources d'Hamia Chergui. — L'une de ces sources se trouve à 1.800 mètres environ au nord du sondage d'Aïn Malakoff, sur le bord même du lac; elle porte le nom d'Aïn Hamia Chergui. Nous l'avons visitée pour la première fois le 13 juillet 1862, lorsque nous sommes allé fixer l'emplacement du premier sondage de l'Oued Malah; elle sortait du milieu d'un bouquet de joncs de 10 mètres de diamètre, et produisait divers écoulements débitant ensemble 1 litre environ par seconde à vue d'œil. La surface de la mare était couverte par une tourbe assez solide pour porter le poids d'un enfant, mais mobile sur la vase qu'elle recouvrait. Au centre de la mare, on voyait bouillonner l'eau en entraînant des sables. La température du cours d'eau était de 21°, à 11 h. 1/2 du matin, la température de l'air étant de 32° au soleil. L'aspect des lieux nous avait fait supposer alors que c'était une source jaillissante naturelle, et nous avait donné la conviction qu'au sondage de l'Oued Malah on trouverait de l'eau jaillissante à une profondeur

qui ne dépasserait pas 100 mètres, et qu'on atteindrait avant la fin de l'année 1862. Nous avons été fort heureux de voir nos prévisions se réaliser. La température de l'Aïn Hamia Chergui est à peu près constante pendant toute l'année, ce qui indique d'une manière incontestable que c'est une véritable source jaillissante.

Le 16 décembre 1862, nous avons pu mesurer cette température dans le bouillon central et nous avons trouvé 20°,50, la température de l'air extérieur étant de 12°,53 à l'ombre par un temps couvert à 3 h. 1/2 du soir. M. Saury a fait nettoyer le bassin d'émergence en facilitant l'écoulement de l'eau au moyen de quelques saignées. Il a essayé d'introduire un tube ascensionnel en tôle de 5 mètres de long au milieu du bouillon principal. Ce tube enfonçait facilement en refoulant les sables; mais bientôt ces derniers étaient entraînés par l'eau jaillissante au milieu du tube qui s'obstruait, et l'eau se faisait jour en dehors des parois du tube. Tous ces faits prouvent incontestablement que l'Aïn Hamia Chergui est une source jaillissante naturelle. Le débit de cette source, mesuré par M. le lieutenant Pomey, commandant du détachement de sondeurs militaires, a été trouvé de 40 litres par minute, soit $0^l,66$ par seconde. La source jaillissante de l'Aïn Malakoff, qui est alimentée sans aucun doute par la même nappe souterraine, a eu d'abord un débit de 20 litres par seconde, c'est-à-dire trente-trois fois plus considérable. Ce rapport est très-remarquable, et nous aurons l'occasion d'en tirer une conséquence importante dans le cours de cette notice.

Petite source située à 1.300 mètres N. d'Aïn Malakoff. — Une autre petite source d'eau douce se trouve à 1 300 mètres N. de l'Aïn Malakoff sur le bord du Zahrez Rharbi; elle sort d'un petit bassin de 1 mètre de diamètre; sa température est de 18°,50; son écoulement très-minime est de $2^l,50$ par minute. Sa proximité de l'Aïn Malakof avait engagé M. Pomey à la faire aménager pour les besoins du

détachement de sondeurs militaires. Son goût est un peu douceâtre. On nous a assuré que l'usage de cette eau donnait la diarrhée aux hommes, et que cette maladie a disparu dès qu'on a pu se servir de l'eau d'Aïn Malakoff. Il est probable que cette petite source est alimentée par la première nappe ascendante qu'on a trouvée dans le sondage de l'Oued Malah, à la profondeur de 18 mètres, et qui donnait de l'eau légèrement saumâtre à la température de 18°.

Une troisième source, signalée par M. l'agent explorateur Nicaise, se rencontre dans un îlot s'élevant de 1 mètre environ au-dessus de la cuvette même du lac, à 4 kilomètres ouest de l'Aïn Malakoff. Elle sort d'une mare fangeuse de forme irrégulière recouverte de joncs; elle a cela de particulier qu'elle se perd dans un trou de $0^m,10$ de diamètre situé sur les bords de l'îlot du côté nord; la température de cette source est de 19°.

Une quatrième source, signalée par M. Nicaise, se trouve dans un îlot situé à côté du précédent et de même hauteur; elle sort du milieu d'une mare fangeuse recouverte de joncs très-vivaces et se répand à la surface des sables vaseux du lac qui l'absorbent en partie.

Dans notre rapport du 8 septembre 1858 sur les chances de réussite que présente l'exécution des puits artésiens dans le sud de la province d'Alger, nous avons signalé l'existence d'autres sources jaillissantes du côté ouest du Zahrez. Nous en reproduisons les passages suivants :

Aïn Hamia Rharbi. — « Nous citerons d'abord l'Aïn « Hamia Rharbi qui se trouve sur le bord même du lac, à « 8 kilomètres N. de la pointe du Gourin Mtaa Zahrez, petit « îlot crétacé qui domine la plaine saharienne des Zahrez. « La source émerge du sein d'une roche formée d'argile « bleue, de calcaire friable blanc et de gypse farineux en « petits filets blancs; elle jaillit au milieu d'un terrain plat « et forme autour de son bouillon, qui est limpide, un ma-

« rais boueux et infect de 30 mètres de diamètre, traversé « en tous sens par les nombreux troupeaux de chameaux et « de moutons qui vont s'y abreuver. Les hommes sont « obligés d'aller jusqu'au bouillon même pour se procurer « l'eau nécessaire à leurs usages. Cette eau a un goût légè- « rement douceâtre; cependant elle est bonne à boire et « laissait dans la bouche, le 22 mai 1858, à 6 heures du « matin, une légère sensation de fraîcheur. Nous n'avons « pu aller jusqu'au bouillon central pour prendre la tem- « pérature de la source. Dans un grand rayon autour de « l'Hamia Rharbi, le sol est couvert de joncs. Il forme un « petit cordon sableux de 1 mètre de hauteur qui entoure « le terrain plat argilo-sableux d'où émerge l'eau. Celle-ci « n'a pas d'écoulement sensible au dehors du marais, bien « qu'on ait creusé des canaux de dégagement de 1 mètre de « large et $0^m,50$ de profondeur. Le passage continuel des « animaux rend ces canaux tout à fait inutiles.

« A une cinquantaine de mètres de la source principale, « on remarque une enceinte circulaire de 10 mètres de « diamètre et 1 mètre de profondeur dont le fond est hu- « mide et encombré de joncs.

« Les deux sources surgissent au niveau même du lac « dont le sol est à sec dans le voisinage des sources et n'est « pas couvert de sel.

« *Sources jaillissantes de Mocta Djedean dans le Zahrez* « *Rharbi.* — Deux sources d'eau douce, remarquables, « jaillissent en été, à travers la couche de sel qui tapisse « le fond du lac, à 100 mètres environ de la rive nord de « ce dernier, et à 100 mètres de distance l'une de l'autre; « elles sont à 12 kilomètres de l'extrémité occidentale du « lac. Chacune d'elles sort du milieu d'un bouquet de ro- « seaux de 25 mètres environ de diamètre et se répand « ensuite au-dessus de la couche de sel, en formant une « nappe d'eau saumâtre de $0^m,10$ à $0^m,20$ de hauteur. Le « bouillon des sources s'élève à $0^m,50$ au-dessus de la cou-

« che de sel et s'échappe à travers un sol argileux noirâtre « sur lequel croissent les roseaux. Les sources sont pota- « bles et laissaient dans la bouche, le 22 mai 1858, une « sensation de fraîcheur. Les deux îlots de verdure qu'elles « produisent servent de jalons pour les voyageurs qui pas- « sent d'un bord à l'autre du lac, en se dirigeant entre les « deux sources; celles-ci sont de véritables sources d'eau « douce jaillissante, et démontrent d'une manière incon- « testable la possibilité d'obtenir des sources de même na- « ture au moyen de puits artésiens qu'on creuserait dans « les terrains sahariens du Zahrez. »

Voici quelle est la composition des eaux de ces sources recueillies, le 22 mai 1858 :

	EAU d'Aïn Hamia Rharbi.	EAU d'Aïn Mocta Djedean.
	Pour 1.000 gr. d'eau.	Pour 1.000 gr. d'eau.
Potasse	»	traces.
Soude	0,3651	0,67450
Chaux	0,2263	0,2478
Magnésie	0,1327	0,1523
Peroxyde de fer	traces.	0,0040
Bases totales	0,7241	1,0786
Acide nitrique	»	traces.
Acide sulfurique	0,1485	0,2928
Acide chlorhydrique	0,6607	0,94710
Acide carbonique des sels neutres	0,1046	0,10320
Silice libre	0,0040	0,01400
Total des acides	0,9178	1,3571
Poids total des sels hydratés	1,6419	2,4357
A déduire : eau correspondant à l'acide chlorhydrique	0,1631	0.2337
Reste poids des sels secs	1,4788	2,2020

En combinant les bases aux acides, on peut admettre les combinaisons suivantes :

	EAU d'Aïn Hamia Rharbi.	EAU d'Aïn Mocta Djedean.
	Pour 1.000 gr. d'eau.	Pour 1.000 gr. d'eau.
Chlorure de potassium	»	traces.
Chlorure de sodium	0,7120	1,2725
Chlorure de magnésium	0,2647	0,2019
Chlorure de calcium	0,0291	»
Chlorures	1,0058	1,4744
Sulfate de chaux	0,2525	0,3196
Sulfate de magnésie	»	0,1588
Sulfates	0,2525	0,4784
Carbonate de chaux	0,1916	0,2070
Carbonate de magnésie	0,0395	0,0240
Carbonates	0,2311	0,2310
Silice	0,0040	0,0140
Peroxyde de fer	»	0,0040
Matières organiques	Indéterminées	Indéterminées
Total des sels	1,4934	2,2018
Auteurs	De Marigny.	Simon.

Les eaux de ces sources sont bien moins chargées de sels que celles de l'Aïn Malakoff. Cela vient sans doute de l'influence que le rocher de sel du Djebel Sahari exerce sur les nappes qui en baignent le pied, et notamment sur celle qui produit la source d'Aïn Malakoff.

Aïn Sebakh. — Le 6 novembre 1855, nous avons observé sur le bord nord-est du Zahrez Rharbi, à 8 kilomètres environ N.-O. d'Hamia Chergui, une source d'eau douce portant le nom d'Aïn Sebakh. Dans notre itinéraire géologique de Médéah à Laghonat, en date du 6 avril 1858, nous disions : « La source d'Aïn Sebakh qui est due aux mêmes « causes que celles de Mocta Djedean, s'échappe d'un dépôt « assez considérable de gypse farineux de la période saha- « rienne et qui rend le sol poli comme une glace. Les sour- « ces d'eau douce paraissent abondantes sur les bords du

« Zahrez; toutes peuvent être considérées *comme des eaux* « *jaillissantes.* »

Ce principe que nous énoncions alors comme une hypothèse probable, a acquis aujourd'hui un bien plus grand degré de probabilité par le succès du forage d'Aïn Malakoff, et l'on est fondé à admettre qu'il existe des nappes jaillissantes sous toute l'étendue de la cuvette du Zahrez, tant sur le bord sud que sur le bord nord du lac. C'est mis presque hors de doute par la présence des sources jaillissantes naturelles d'eau douce qui se trouvent autour du lac. En dehors de celles qui surgissent à la surface du sol, on remarque souvent auprès des bords du lac, des lignes de joncs indiquant la présence de l'eau douce à une faible profondeur. Il nous paraît probable que ces joncs sont alimentés par une nappe jaillissante qui, rencontrant près de la surface une couche de consistance médiocre, s'épanche au milieu de cette couche et entretient ainsi la végétation des joncs.

Le bassin du Zahrez Rharbi présente des terres cultivables de très-bonne qualité le long des vallées principales qui débouchent dans le lac. Nous citerons sur le côté sud du Zahrez l'Oued Malah, l'Oued Kourirech et l'Oued Hadjia. Ce sont des rivières assez importantes qui vont prendre leurs sources sur les hautes montagnes crétacées du Djebel Senelba. L'Oued Malah et l'Oued Hadjia roulent de l'eau en tout temps à leur débouché dans la plaine des Zahrez. L'Oued Kourirech roule moins d'eau que les précédents; à son débouché dans la plaine, son lit est à peine tracé, et nous l'avons vu entièrement cultivé par les Arabes au mois de mai 1858. Sur le côté nord du lac, le terrain saharien occupe beaucoup moins de développement que sur le côté sud. Les cours d'eau y ont en général très-peu de développement. Nous citerons toutefois l'Oued Kaïder qui va prendre sa source auprès de Guelt-es-Settel, se dirige du N. au S. et tourne ensuite à l'ouest pour se jeter à l'extrémité

orientale du Zahrez Rharbi. La source d'Hamia Chergui est située sur la rive droite de l'Oued Kaïder auprès de son confluent dans le lac. Nos études géologiques dans le bassin des Zahrez nous ont démontré que les couches sahariennes sont disposées souterrainement parallèlement au relief extérieur du sol. Aussi les cours d'eau superficiels indiquent d'une manière générale la pente des nappes souterraines. Il suit de là que les puits artésiens doivent être placés autant que possible le long de ces cours d'eau pour se trouver dans les meilleures conditions de succès. En nous basant sur ce principe dans notre rapport précité du 8 septembre 1858, nons avions proposé dans le bassin du Zahrez Rharbi les puits artésiens suivants :

1° Puits artésien, situé auprès du confluent de l'Oued Malah dans le Zahrez Rharbi. C'est celui qui nous a donné la belle source jaillissante d'Aïn Malakoff;

2° Puits artésien, situé dans la vallée de l'Oued Kourirekh, à proximité du Zahrez Rharbi ;

3° Puits artésien, situé auprès du confluent de l'Oued Hadjia dans le Zahrez Rharbi, à proximité de l'Hamia Rharbi;

4° Puits artésien situé à l'extrémité N.-O. du Zahrez Rharbi, à proximité des sources jaillissantes naturelles de Mocta Djedean.

Pour compléter le réseau des premiers puits à forer autour du Zahrez Rharbi.

Nous ajouterons :

5° Un puits artésien, situé à proximité de la source jaillissante naturelle, dite Aïn Sebakh, vers l'extrémité N.-O. du Zahrez Rharbi ;

6° Un puits artésien sur la route carrossable d'Alger à Laghouat auprès de la rive gauche de l'Oued Kaïder, à 8 kilomètres nord du poste-café d'El Mesran. Ce sondage est très-important, parce qu'il se trouve sur la route au milieu

d'excellentes terres argilo-sableuses et plus rapproché du caravansérail de Guelt-es-Settel que le poste-café d'El Mesran. Comme Guelt-es-Settel manque d'eau en été, il serait urgent d'avoir une source abondante aussi près que possible de ce caravansérail. C'est pour ce motif que nous avons demandé à exécuter le sondage n° 6 après celui d'El Mesran, qui constitue le sondage n° 7 du réseau proposé autour du Zahrez Rharbi.

Pour que les sondages n°s 2, 3, 4, 5, soient dans les meilleures conditions de succès, il convient qu'ils soient placés le plus près possible du lac. On choisira seulement un point qui permette d'arroser une centaine d'hectares de terrain de bonne qualité. Ainsi dans notre rapport précité du 8 septembre 1858, nous proposions de placer le puits n° 4 à 3 kilomètres N.-N.-E. des sources de Mocta Djedean. Nous pensons aujourd'hui que cette distance serait peut-être trop considérable pour le premier puits à forer dans cette région. Mieux vaut se placer à 1,000 mètres et même plus près, si on trouve à cette distance des terrains susceptibles de culture.

Le réseau de sondages que nous proposons autour du Zahrez Rharbi, servira plus tard de cadre pour l'exécution d'un plus grand nombre de sondages. Ainsi les distances qui séparent chaque puits du puits le plus voisin pourront être jalonnées ensuite par des sondages intermédiaires qu'on aura soin de placer au milieu de bonnes terres cultivables. La plaine saharienne comprise entre le bord sud du lac et le pied de la chaîne crétacée du Djebel Sahari ayant 10 kilomètres environ de large, il y aura lieu plus tard de faire une deuxième ligne de puits artésiens au sud du Zahrez Rharbi. Le sondage actuel du poste-café d'El Mesran nous éclairera sur le débit que cette deuxième ligne de puits artésiens sera susceptible de donner.

Sondages dans le bassin du Zahrez-Chergui.

Exploration géologique autour du Zahrez Chergui. — Les 19, 20 et 21 décembre, nous avons fait une exploration avec M. le commandant Suzzoni dans le bassin du Zahrez-Chergui, afin de rechercher les points où les puits artésiens auraient des chances de succès. Nous avons fait avec un baromètre holostérique un nivellement qui nous a démontré que les deux Zahrez se trouvaient à peu près à la même cote de niveau, et que le seuil qui les sépare n'avait qu'une hauteur de quelques mètres. Le changement subit de temps qui s'est manifesté du 19 au 21 décembre, a fait éprouver à la colonne barométrique des variations telles que nous n'essayerons pas de traduire en chiffres les faibles différences de niveau qui peuvent exister entre les deux lacs et le seuil qui les sépare.

Le terrain saharien qui, entre Guelt-es-Settel et le rocher de sel, présente une largeur d'environ 25 kilomètres, se rétrécit beaucoup à l'est d'El Mesran et n'offre plus du N. au S. qu'une largeur de 8 kilomètres sur le méridien de Raïan Chergui. C'est ici une sorte de détroit compris entre deux chaînes de terrain crétacé et qui fait communiquer le bassin du Zahrez Rharbi avec celui du Zahrez Chergui. Une large croupe crétacée se détache du Seba Rous vers le sud-est et vient s'arrêter sur les bords de l'Oued el Fesekh, auprès de Raïan Chergui, pour former la limite nord de ce détroit.

Ilot crétacé de Kresin el Hatob. — A 6 kilomètres environ à l'ouest de Raïan Chergui, on remarque un petit mamelon appelé *Kresin el Hatob*, qui s'élève de 50 mètres environ au-dessus de la plaine saharienne qui l'entoure de tous côtés. Il est formé de calcaire gris cendré, compacte, en couches légèrement inclinées au nord. Au sommet, on voit encore les ruines de l'enceinte d'un ancien fort

romain. Le terrain saharien qui est au pied se compose de sables siliceux jaunes et de gypse farineux blanc. Il a une largeur de 2 kilomètres environ entre le mamelon de Kresin el Hatob et la croupe crétacée qui descend du Sebaa Rous. Le sol est ici de bonne qualité pour les cultures ; mais, comme on se trouve sur la limite extrême du bassin saharien, il serait imprudent d'essayer dès aujourd'hui un sondage dans cette localité, au pied du Kresin el Hatob, pour rechercher de l'eau jaillissante ; c'est un sondage à faire, après plusieurs succès, démontrant qu'il y a une nappe artésienne au pied du Kresin el Hatob.

En descendant de ce mamelon, nous avons longé le pied du massif crétacé venant du Sebaa Rous jusqu'auprès de Raïan Chergui. De ce côté, les dunes de sables d'El Mesran se rapprochent de la chaîne crétacée qui limite le bassin des Zahrez au nord, et s'avancent jusque sur les flancs de cette chaîne auprès de Raïan Chergui.

Puits de Raïan Chergui. — Les puits de Raïan Chergui se trouvent dans la plaine saharienne, entre les dunes de sables et le massif crétacé du Sabaa Rous, à 3.000 mètres du pied de ce massif. Ils sont indiqués au voyageur par des traînées de joncs ; l'eau s'y trouve à $0^m,30$ sous le sol ; elle est de bon goût ; sa température variait de $5^\circ,50$ à $9^\circ,50$ le 20 décembre 1862 à 1 h. 1/2 du soir, la température de l'air au soleil étant de 11°.

Nous sommes monté sur la croupe crétacée qui limite au nord la plaine des Zahrez, en face de Raïan Chergui. Le terrain saharien, formé de carapace calcaire et de sables, se relève à mi-coteau. Puis le calcaire crétacé compacte gris cendré, parfois un peu rose, à cassure esquilleuse, montre les tranches de ses couches qui plongent légèrement au nord. De là on reconnaît que la zone des dunes s'écarte vers le S.-E., en se rapprochant de l'extrémité occidentale du Zahrez Chergui, de manière à former une plaine

assez vaste entre la pointe occidentale du Zahrez et les montagnes qui limitent son bassin au nord.

Oued el Fesekh. — A partir de Raïan Chergui, le cours de l'Oued Fesekh commence bientôt à se dessiner dans la plaine, en se tenant à 1.500 mètres ou 2.000 mètres des dunes. Il s'encaisse de $1^m,50$ à 2 mètres; il roulait, le 21 décembre 1862, un volume d'eau d'environ 10 litres à la seconde. Le terrain compris entre l'Oued et les dunes se couvre de joncs, dont l'abondance augmente de plus en plus; l'eau forme des mares fréquentes au milieu de ceux-ci.

Desséchement à faire des terrains qui longent la rive droite de l'Oued Fesekh. — Barrage à faire sur l'Oued Fesekh. — Il serait facile de dessécher le terrain par des tranchées perpendiculaires au lit de la rivière; on augmenterait ainsi le débit de cette dernière, et on tirerait ensuite parti de ces eaux au moyen d'un barrage qui servirait pour l'irrigation des terrains inférieurs. Les terrains couverts de joncs s'élèvent à des hauteurs variables de 2 à 4 mètres au-dessus du point le plus rapproché du thalweg. A proximité du confluent de l'Oued Fesekh, dans le Zahrez Chergui, il y a sur la rive droite de cette rivière une plaine de 4 kilomètres de long, à fond très-plat, couverte d'une plante grasse ligneuse, d'un vert sombre, qui affectionne les terrains salés et qui est une soude, *la solsola articulata.* Les joncs se continuent sans interruption au pied des dunes, sur une largeur de 100 à 130 mètres; et à la tête du Zahrez, il sort de ces joncs un petit cours d'eau débitant 1 litre environ à la seconde. L'eau en est très-bonne au goût. Sa température était de 11° le 21 décembre 1862, à 3 heures du soir, la température de l'air au soleil étant de 16°.

Un sondage aurait des chances de succès près du confluent de l'Oued Fesekh et du Zahrez Chergui, sur la rive droite de l'Oued. — Un sondage nous paraît avoir des

chances de succès à la tête de ces terrains, dans le delta compris entre les dunes et la rive droite de l'Oued el Fesekh. C'est la région la plus favorablement située, parce qu'elle correspond à l'un des points les plus bas du bassin du Zahrez Chergui et qui se trouve sur les bords d'un des principaux affluents de ce Zahrez. On devrait choisir une localité où il n'y aurait pas de *salsola articulata.* Les Arabes ont reconnu par expérience que les terrains où cette plante grasse croît spontanément sont trop salés pour être propres à la culture. Le mot arabe Fesekh signifie *improductif.* Nous avons suivi le pied des dunes, sur 4 kilomètres environ, le long du bord méridional du lac; de ce côté, les dunes arrivent jusqu'au lac même. De loin en loin, il y a des espèces d'anses couvertes de *salsola articulata.* Un guide du pays nous a assuré que ces dunes forment la limite méridionale du lac d'un bout à l'autre, et que les joncs existent presque partout à leur pied.

Nous avons traversé le Sebkha sur 6 kilomètres de largeur en face de l'Aïn el Hamman, source d'eau douce qui émerge du terrain crétacé au pied du versant sud du Djebel Hamman. Le fond du lac est argilo-sableux et assez solide pour supporter le poids des animaux; mais il paraît qu'il n'est pas aussi résistant plus à l'est. On nous a assuré que dans ces points il y a des terrains mouvants où des chevaux ont été engloutis. Il se pourrait que ces points correspondent à des sources jaillissantes naturelles. Dans la partie occidentale que nous avons traversée, il n'y avait ni eau ni sel dans le milieu du lac. A proximité du bord nord, on remarque une pellicule de sel plus mince qu'une feuille de papier; parfois le sol se déprime légèrement et se couvre d'une nappe d'eau très-fortement salée. Les ruisseaux qui, du Djebel Seba Rous et du Djebel el Hamman, débouchent dans le bord N.-O. du lac, roulent à leur confluent des eaux salées impotables. On nous a assuré que, de ce côté, il n'y a d'autre source d'eau douce que celle d'Aïn el Hamman

qui, le 30 avril 1858, débitait par seconde environ 4 litres d'eau excellente à boire, à la température de 22° à 11 h. du matin, la température de l'air extérieur en plein soleil étant de 31°.

Entre l'Aïn el Hamman et l'embouchure de l'Oued el Fesekh, le terrain saharien forme un plateau d'environ 12 kilomètres de long, sur 8 kilomètres de largeur comptée de l'O. à l'E. Le sol extérieur se compose de sables quartzeux, grossiers, jaunâtres, contenant des cailloux roulés de diverses dimensions. Aussi les vents n'ont pas modifié le relief de la surface, et le plateau présente aujourd'hui la même configuration que lorsqu'il est sorti du sein des eaux où se déposaient les couches sahariennes. Ce plateau sableux, qui longe le bord nord du Zahrez Chergui, est le représentant géologique des dunes qui longent le bord sud de ce Zahrez. Il n'est pas cultivé parce qu'il n'y a pas d'eau douce ; il se couvre après les pluies de plantes fourragères que broutent les troupeaux arabes. L'alfa y est très-abondant. A 1.000 mètres environ de distance du bord du Zahrez, le plateau se déprime et constitue un plateau inférieur, à sol argilo-sableux, où croît abondamment la *salsola articulata*, et qui, dès lors, est impropre à la culture.

Un sondage aurait des chances de succès dans le plateau sableux compris entre l'Aïn el Hamman et l'Oued Dejal. — Un sondage peut être entrepris avec des chances de succès dans le plateau sableux compris entre l'Aïn el Hamman et l'Oued el Fesekh. Il devrait être placé un peu en amont des terrains à *salsola articulata*, entre l'Oued Dejal et l'Aïn el Hamman, aussi près que possible du Zahrez.

Constitution géologique des dunes des Zahrez. — Nous avons campé le 20 décembre 1862 au lieu dit Zebaret Sidi Aïssa dans le delta compris entre les dunes, l'Oued el Fesekh et le lac. L'eau fournie par les joncs y est de bonne qualité. De ce point, nous nous sommes dirigé vers le sud, en coupant les dunes dans toute leur largeur, qui peut être

de 2 kilomètres environ. Après avoir traversé quelques ondulations de sables, la route monte sur le plan supérieur des dunes qui bientôt s'affermit, se couvre de végétation et se relie d'une manière insensible à un plateau sableux, tenace, qui se relève régulièrement en pente douce contre le massif crétacé du Djebel Alia, limitant au sud le bassin du Zahrez Chergui. Dans la région des dunes éminemment sableuses, nous avons observé sur les flancs de quelques-unes d'entre elles des couches sensiblement horizontales de quelques centimètres d'épaisseur, formées par des sables argileux colorés en gris noirâtre par un peu de bitume.

Un échantillon de cette roche nous a donné la composition suivante :

	Pour 1 gr.
Sable quartzeux blanc	0,7312
Argile pure	0,1072
Peroxyde de fer	0,0154
Carbonate de chaux	0,1250
Carbonate de magnésie	traces.
Carbonate de fer	0,0029
Eau, matières organiques ammoniacales	0,0171
Total	0,9988

Auteur : VILLE.

Enfin, au sommet même d'une dune nous avons vu une couche horizontale (Pl. VIII, *fig.* 2), de travertin calcaire de 0m,30 d'épaisseur qui a présenté la composition suivante

Carbonate de chaux	0,9353
Carbonate de magnésie	0,0040
Carbonate de fer	0,0014
Sulfate de chaux	0,0077
Eau évaporée à 130°	0,0040
Matière organique ammoniacale	0,0130
Sable quartzeux blanc	0,0256
Argile	0,0016
Peroxyde de fer et phosphates terreux	0,0050
Total	0,9976

Auteur : VILLE.

Quant aux sables des dunes, ils présentent la composition suivante :

Sable et argile.	Sable quartzeux et silice combinée.	0,9180
	Alumine	0,0080
	Peroxyde de fer	0,0140
	Chaux	0,0101
	Magnésie	0,0002
Carbonate de magnésie		0,0150
Carbonate de chaux		0,0329
Sulfate de chaux		0,00007
Chlorure de sodium		0,00008
Eau		»
	Total	1,00735

Auteur : DE MARIGNY.

En rentrant au poste-café d'el Mesran, sur la route d'Alger à Laghouat, nous avons coupé de nouveau les dunes, en marchant du S.-E. au N.-O., et nous avons remarqué, à diverses hauteurs au milieu des sables, des assises de grès argilo-calcaires, grisâtres, contenant à l'état fossile le *bulimus decollatus* et l'hélix *candidissima*. Tous ces faits prouvent d'une manière incontestable que les dunes du bassin des Zahrez ne sont pas, comme le pensent beaucoup de personnes, le résultat de l'accumulation des sables apportés par les vents. Ce sont des couches régulières de sables de la période saharienne qui ont été déposées par les eaux douces ou saumâtres. Parfois ces sables ont été agrégés par un ciment calcaire; il en résulte alors des couches régulières de grès calcaires qui permettent de déterminer la stratification des couches de sable qui les enclavent. Les vents modifient légèrement le relief extérieur des dunes qui peut varier d'un jour à l'autre; mais la masse générale des sables ne se déplace pas, et les dunes sont aujourd'hui dans la même position qu'elles occupaient à l'origine de la période géologique actuelle. Nous avions déjà reconnu ce fait pendant notre voyage à Ouargla en 1861. Les grandes dunes des environs d'Ouargla sont également

de la période saharienne comme celles du bassin des Zahrez. A notre retour d'Ouargla, nous avons coupé les dunes du Zahrez Rharbi, du sud au nord, en suivant le cours de l'Oued Malah, et nous avons remarqué également, à diverses hauteurs au milieu de ces dunes, des couches tenaces de sables argileux de couleur grisâtre, indiquant d'une manière incontestable que les sables formant les dunes étaient le résultat d'un transport par les eaux et non d'un transport par les vents. Du reste, l'exécution des sondages de l'Oued Malah et d'el Mesran (dans le bassin du Zahrez Rharbi) vient à l'appui de cette manière de voir. On a trouvé en profondeur des couches de sables fluides qui ont opposé une grande résistance à l'enfoncement des tubes de retenue; puisqu'il y a des couches de sables en profondeur dans le terrain saharien, on ne doit pas trouver étonnant qu'il y en ait également à la surface du sol. La lenteur du travail du sondage d'el Mesran vient précisément de ce que le sondage est commencé au pied même de la région des dunes. Les sables qui les composent ont été retrouvés dans ce sondage à 6 mètres au-dessous du sol.

On nous pardonnera cette digression sur les dunes, car elle nous a permis d'éclairer un fait intéressant de géologie pratique, et de rectifier une erreur fortement accréditée chez la plupart des voyageurs qui ont traversé le Sahara algérien.

La coupe (Pl. VIII, fig. 3), menée par Aïn el Hamman du N.-N.-O. au S.-S.-E., à travers le Zahrez Chergui, fait connaître les relations qui existent entre le terrain saharien qui a comblé le fond du bassin du Zahrez et les massifs crétacés qui limitent ce bassin au nord et au sud. Elle montre que les dunes ne sont qu'une manière d'être des couches sableuses plus tenaces, formant les plaines sahariennes au nord et au sud du Zahrez. Ces dunes ont une hauteur maximum de 10 à 12 mètres au-dessus du niveau du lac.

La plaine saharienne comprise entre les dunes au nord

et la chaîne crétacée des Djebts Alia, Matmoura, Driouha au sud, a une largeur moyenne de 8 à 10 kilomètres; elle présente un relief fort peu accidenté et est accessible partout aux voitures. Les cours d'eau qui la traversent du sud au nord ont en général très-peu d'importance, et leur thalweg est à peine indiqué dans la plaine. C'est le long de ces cours d'eau que l'on trouve les meilleurs terrains de culture, parce qu'il y a des détritus argileux entraînés par les eaux venant de la montagne. Les pluies abondantes de l'hiver de 1862 ont engagé les Arabes à développer leurs cultures dans cette région, et nous avons traversé des terres récemment labourées sur plus de 10 kilomètres de parcours. En été, cette région est désolée par la sécheresse. On doit aller chercher l'eau, soit dans les montagnes crétacées du sud, soit dans les bas-fonds contenus au milieu des dunes de sables. L'eau qui se trouve dans ces dunes, est due probablement à la même cause que l'eau de la zone de joncs que nous avons signalée au pied du bord des dunes, le long de la rive droite de l'Oued Feseckh. Ce sont des eaux qui se sont infiltrées dans le haut plateau sableux compris entre le Djebel Alia et les dunes, et qui coulent souterrainement à la surface d'une des couches argilo-sableuses, dont l'existence nous a été démontrée par l'étude attentive des dunes. Les couches sahariennes plongeant en général comme le relief extérieur du sol, les eaux souterraines s'écouleront du sud au nord. Le phénomène qui a donné lieu à la cuvette des Zahrez a entaillé les sables supérieurs jusqu'à la couche argilo-sableuse à la surface de laquelle coule l'eau souterraine, et dès lors celle-ci a surgi à la surface du sol et alimente aujourd'hui la zone de joncs qui longe le bord sud du Zahrez Chergui. Cette explication montre également que les puits artésiens ont des chances de succès dans la plaine saharienne qui s'étend au pied sud des dunes de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O.; seulement les chances de succès sont ici moins fortes que si l'on se plaçait au pied nord des

dunes, puisque le point d'émergence des eaux jaillissantes sera plus élevé.

Sondage proposé au milieu de la plaine qui est au sud des dunes sur le méridien de Raïan Chergui. — En conséquence, nous avons proposé un troisième sondage au milieu de la plaine qui est au sud des dunes sur le méridien de Raïan Chergui. On choisira l'un des thalwegs qui débouche du Djebel Matmoura, afin que les terres y soient d'excellente qualité pour les cultures ; ce sondage offrant moins de chances de succès que les deux précédents, ne devrait être exécuté qu'après eux.

Sondages proposés à proximité des débouchés de l'Oued Medjeddeldans le Tizihh Mtaa el Beliah et de l'Oued Gouliah dans l'extrémité orientale du Zahrez Chergui. — D'après le principe que nous avons posé de faire des sondages autant que possible dans les thalwegs principaux traversant le terrain saharien des Zahrez, il y aurait lieu de faire encore deux autres sondages, l'un à proximité du débouché de l'Oued Medjeddel dans le Tizihh Mtaa el Beliah, l'autre à proximité du débouché de l'Oued Gouliah, dans l'extrémité orientale du Zahrez Chergui près d'Oglât el Béida.

On aura ainsi cinq sondages pour l'exploration des nappes jaillissantes qui peuvent exister dans le bassin du Zahrez Chergui. Les résultats de ces sondages montreront s'il y a lieu d'en exécuter d'autres plus tard.

Sondages à exécuter sur la route carrossable de Djelfa à Alger en territoire militaire.

La route carrossable de Djelfa à Alger, entre le Rocher de Sel au sud et Boghari au nord, est en général dépourvue d'eau potable de bonne qualité. On a construit sur cette route les caravansérails ou postes-cafés dont les noms suivent :

Rocher de sel.	Eau en abondance, potable, dans l'oued Malah.
El Mesran. . .	Auberge et poste-café. — Eau saumâtre, détestable, en abondance.
Guelt-es-Settel.	Caravansérail. — Eau potable en très-petite quantité, mais de bonne qualité.
Bou Cedraïa..	Poste-café, point d'eau en été; eau d'un rédir en hiver.
Aïn Ousserah.	Caravansérail. — Eau potable, abondante et d'assez bonne qualité.
El Krechem. .	Poste-café. — Eau saumâtre, impotable; eau des redirs en hiver.
Bou Ghezoul..	Caravansérail. — Eau potable, de bonne qualité, peu abondante.
Boghari	Auberge. — Eau potable, de bonne qualité, sur le versant sud des montagnes du Tell.

Ainsi, entre les deux points extrêmes du Rocher de Sel et de Boghari, qui sont séparés par une distance de 144 kilomètres et qui ont de l'eau potable de bonne qualité et en abondance, il n'y a que le caravansérail intermédiaire d'Aïn Ousserah qui soit alimenté en eau potable d'une manière convenable. Il serait donc de la plus haute importance pour les voyageurs de toute nationalité que l'ont pût alimenter abondamment de bonne eau potable tous les points intermédiaires de la route comprise entre le Rocher de Sel et Boghari; c'est ce qui nous paraît facile pour la plupart des points dont nous avons fait l'énumération tout à l'heure.

Les sondages d'el Mesran et de l'Oued Kaïder sont destinés à fournir de l'eau potable sur la route carrossable d'Alger à Laghouat, entre les caravansérails du Rocher de Sel et de Guelt-es-Settel.

Moyen d'augmenter les ressources en eau potable du caravansérail de Guelt-es-Settel. — Le caravansérail de Guelt-es-Settel est bâti près du sommet du col qui termine à l'est la chaîne crétacée du Djebel Oukeil, chaîne longue et étroite dirigée du N.-E. au S.-O. Les pentes qui descendent au N. et au S. de part et d'autre du col sont très-douces, et l'on

peut étudier sur les berges encaissantes la constitution intime du cœur de la chaîne crétacée. Tout le côté E. de la vallée, descendant vers le nord, se compose de couches de grès quartzeux blanc, grisâtre, de 2 mètres à 3 mètres de puissance, alternant avec des bancs subordonnés de calcaire compacte et de marnes jaunâtres. Ces couches se prolongent au loin vers l'est, et le voyageur qui arrive d'Aïn Ousserah peut remarquer une série de lignes parallèles à peu près de niveau, produites par les tranches de ces couches de grès qui forment vers le nord des talus très-escarpés. Ces grès diffèrent entièrement par leur aspect physique des grès du terrain tertiaire moyen de Boghar; ils sont beaucoup plus durs, moins calcaires, plus essentiellement quartzeux, d'un blanc grisâtre à l'intérieur, un peu jaunâtre à la surface extérieure; ils donneraient de magnifiques pierres d'appareil pour les constructions; ils renferment quelques petits nids de marnes, parfois ils sont formés de grains de quartz laiteux, à angles vifs, gros comme des petits pois.

A l'ouest du col de Guelt-es-Settel, les grès s'enfoncent en stratification concordante sous des couches de calcaire gris clair, à cassure cristalline, alternant avec des marnes, ainsi que l'indique la coupe (*fig. 4*) menée en travers du col du S.-E. au N.-O.

Un sondage n'aurait aucune chance de succès dans l'intérieur du caravansérail, ou sur la rive gauche de l'Oued dans le terrain crétacé. — Derrière le caravansérail, les couches de grès *a* sont dirigées N. 145° O. m. et plongent au N. 55° O. m. presque verticalement. D'après cette stratification, un sondage n'aurait aucune chance de succès dans l'intérieur du caravansérail, ou sur la rive gauche de l'Oued Guelt-es-Settel au milieu des couches crétacées.

Un sondage pourrait donner de l'eau ascendante dans les grès crétacés de la rive droite de l'Oued Guelt-es-Settel; mais le succès est problématique et le débit de l'eau serait probablement très-faible. — Sur la rive droite, les couches de grès

ont une pente beaucoup plus faible; elle n'est que de 23° en face du caravansérail. On trouverait peut-être de l'eau ascendante au milieu des grès crétacés, en choisissant un point où les assises ne seraient pas trop fortement inclinées. Les eaux pourraient surgir à la séparation des grès et des marnes qui s'y trouvent enclavés; mais on ne doit pas se dissimuler que le succès serait très-problématique, parce que les grès des environs de Guelt-es-Settel se montrent très-peu riches en eau. Les quelques sources qu'on y trouve ont un débit excessivement faible. En face du caravansérail, il y a une sorte de ravin dont le lit, formé par le plan même des couches de grès, est incliné comme elles de 23° à l'horizon. Ce lit est assez large sur le flanc de la montagne; mais en arrivant au col, il s'étrangle entre des bancs de grès qui sont en saillie de 3 mètres à 4 mètres au-dessus de la couche qui sert de thalweg au ravin.

Barrage servant à alimenter Guelt-es-Settel en eau potable. — Il a été facile d'établir un barrage, au débouché de ce ravin, au moyen d'un mur en maçonnerie qui laisse en arrière de lui un réservoir de $4^{m},10$ de profondeur moyenne et de 810 mètres cubes de capacité. Ce réservoir appelé Guelta par les Arabes, se remplit en hiver par les eaux de pluies, et par les petites infiltrations qui se font jour du dedans en dehors, à travers les fissures des bancs de grès. Celles-ci sont très-minimes et se réduisent en été à quelques pleurs insignifiants; en été, l'évaporation solaire enlève beaucoup d'eau à ce réservoir qui est découvert. Aussi est-il exposé à s'épuiser rapidement si de fortes colonnes passent par le caravansérail et vont s'abreuver au bassin. On remédierait à cet inconvénient en recouvrant ce dernier par une voûte en maçonnerie; mais l'administration recule devant la dépense d'un pareil travail.

Citerne du caravansérail. — Dans l'intérieur du caravansérail il y a une citerne qui reçoit les eaux de pluies tombant sur les toitures.

Barrage proposé dans un ravin situé à 2 kilomètres en amont de la Guelta actuelle. — Il serait facile d'augmenter les ressources en eau de Guelt-es-Settel en faisant un barrage semblable au précédent, dans un ravin qui est à 2 kilomètres en amont de la Guelta, sur la rive droite de l'Oued Guelt-es-Settel. Le lit de ce ravin est à fond plat; il a 15 mètres de largeur entre deux têtes de roches de grès en place, qui pourraient servir d'attaches au barrage. Il faudrait enfoncer ce dernier jusqu'au grès en place pour que l'eau ne s'écoule pas à travers le sable du fond du lit actuel. On accumulerait facilement derrière ce barrage beaucoup plus d'eau que dans la Guelta actuelle.

Troisième barrage proposé dans un ravin situé entre le précédent et la Guelta actuelle. — Un troisième réservoir pourrait être construit à moins de frais sur le ravin compris entre le précédent et la Guelta. Ce ravin, au sortir de la grande formation de grès gris blanchâtre, s'épanouit en une petite plaine alluvienne *a b* (*fig.* 5).

Puis vient un rapide *b c*, de 100 mètres de long environ et 16° de pente avec un encaissement maximum de 10 mètres, où il y a des creux naturels dans lesquels s'accumule l'eau de pluie. Au-dessus de ce rapide, on observe une partie *c d* dont la pente est moins forte; c'est une sorte d'éventail formé par la réunion de plusieurs ravins. Au point de convergence des eaux en C, la vallée n'a que 7 mètres de largeur entre deux têtes de bancs de grès. Il serait facile d'y établir un barrage qui emmagasinerait beaucoup d'eau au moment des pluies d'hiver.

Terrain saharien de la vallée de Guelt-es-Settel. — Le lit de l'Oued Guelt-es-Settel est encaissé de 4 mètres à 5 mètres dans une roche jaunâtre, récente, formée par des débris de calcaire crétacé et de grès, englobés dans une gangue de sables siliceux jaunâtres. Il est difficile souvent de dire si cette roche est de la période saharienne, ou si elle constitue les alluvions actuelles de la rivière; son épaisseur, est du reste,

très-faible, 8 mètres ou 10 mètres au plus, dans la vallée de Guelt-es-Settel; souvent les couches crétacées surgissent au dehors de cette formation relativement récente. En montant sur la croupe crétacée qui domine au S.-E. le caravansérail de Guelt-es-Settel, on voit que la carapace calcaire blanche, jaunâtre, saharienne, s'élève à 20 mètres environ au-dessus du sol du caravansérail.

Source artificielle à créer par le drainage sur la rive gauche de l'Oued, en amont du caravansérail. — Sur la rive gauche de l'Oued Guelt-es-Settel, en amont du caravansérail, il y a un plateau régulier de 100 mètres de large et plusieurs centaines de mètres de long, couvert d'une couche de terre végétale argilo-sableuse de $0^m,80$ d'épaisseur. Les déchirements de la surface montrent que ces sables reposent sur une couche de carapace calcaire blanc jaunâtre, formant un sol imperméable. On pourrait créer une source artificielle dans ce terrain en drainant une étendue d'un hectare. Le tube collecteur de tous les petits drains devrait être pourvu d'un robinet qu'on ouvrirait seulement lorsqu'on aurait besoin d'y puiser de l'eau.

Au sommet du col de Guelt-es-Settel, le terrain présente la coupe (*fig.* 6).

Au sommet *a* du mamelon qui longe la route à l'ouest, on observe des plaques de carapace calcaire brun jaunâtre, ayant tous les caractères du calcaire d'eau douce et encaissant de petits débris de roches étrangères. Son épaisseur maximum est de $0^m,20$. Sur le mamelon *b* qui longe la route à l'est, il y a un petit dépôt de 1 mètre d'épaisseur formé de cailloux roulés, englobés dans de la carapace saharienne blanchâtre. On voit par là que la mer saharienne passait du bassin des Zahrez dans le bassin de Bou Cedraïa à travers le col de Guelt-es-Settel. Seulement le dépôt saharien a été très-faible sur ce col, sans doute parce que la mer y était très-peu profonde. Ce col était un récif de la mer saharienne.

Poste-café de Bou Cedraïa. — Le poste-café de Bou Cedraïa est situé sur la rive droite d'une dépression dirigée du S.-O. au N.-E. et encaissée d'une dizaine de mètres dans le plateau saharien qui la renferme. Dans le thalweg, il y a au pied d'un betoum décrépit un redir où s'accumulent les eaux de pluie, et qui sert à l'alimentation du poste, tant qu'il renferme de l'eau. Quand le redir est à sec, ce qui arrive très-fréquemment, on est obligé d'aller chercher de l'eau à Guelt-es-Settel ou à Aïn Ousserah. Le génie militaire a fait dans la vallée un sondage qui a donné de l'eau potable d'infiltration à la profondeur de 22 mètres, d'après ce qui nous a été assuré. Lors de notre passage le 15 décembre 1862, on creusait un puits ordinaire de 2 mètres de diamètre qui avait atteint 12 mètres de profondeur. On a traversé à partir du sol un dépôt alluvien de 4^m,50 d'épaisseur, formé par des débris crétacés à angles vifs; au-dessous viennent des grès tendres d'un gris blanchâtre, contenant quelques empreintes végétales. A 6^m,50 du sol, on remarque au milieu des grès une couche de marne d'un bleu jaunâtre de 0^m,20 d'épaisseur, plongeant de 8° à 10° vers le N. 6° E. m. Ainsi les couches sahariennes sont bien disposées pour donner ici de l'eau jaillissante.

Un sondage donnerait de l'eau ascendante potable auprès du poste-café de Bou Cedraïa. — En raison de l'étendue du bassin hydrographique de l'Oued Bou Cedraïa, en amont du poste-café, nous pensons qu'il serait convenable d'essayer auprès du poste-café un sondage de 100 mètres environ de profondeur. Il est probable que le poste-café serait alimenté ainsi d'une manière plus certaine que par le puits ordinaire que l'on creuse en ce moment.

Bassin géographique de l'Oued Ousserah. — L'Oued Bou Cedraïa s'encaisse à l'aval du poste-café entre le massif crétacé du Djebel Fech à l'est, et le massif crétacé du Djebel Saïda à l'ouest, et forme alors la vallée de l'Oued Ousserah qui passe au pied du caravansé ail de ce nom. L'ea

courante se montre dans la vallée à 1.500 mètres en amont du caravansérail. En 1856, elle donnait lieu à un marais infect qui était une cause d'insalubrité pour les environs. Le génie militaire a desséché ce marais et facilité le cours des eaux, en arrachant tous les végétaux qui encombraient le lit de l'Oued, et faisant, suivant le thalweg de celle-ci, un grand fossé de drainage qui a été rempli de pierres sèches. Ce travail a augmenté le débit de la rivière qui est aujourd'hui d'environ 5 litres à la seconde. Il serait facile de l'augmenter encore au moyen de tranchées coupant les deux rives, normalement à la conduite faite dans le thalweg. On observe, en effet, sur les berges du coteau longeant ces deux rives, de nombreuses infiltrations qui se perdent la plupart avant d'arriver au lit principal. Parmi ces infiltrations, les unes viennent de bas en haut, à travers les fissures d'une couche de marne bleu jaunâtre, ce qui indique qu'elles sont animées d'une force ascensionnelle; les autres viennent latéralement et sont fournies par les roches gypso-sableuses perméables qui forment la partie supérieure des berges. L'une des sources alimente un abreuvoir en maçonnerie, situé sur la rive gauche au pied du caravansérail. L'eau de l'Oued est verdâtre et de mauvais goût, à cause surtout de la grande quantité de matières organiques qu'elle renferme. Un barrage l'utilise pour l'irrigation de quelques cultures. La vallée répand encore dans les environs une odeur infecte comme celle d'Aïn Chemmara, et qui provient de la réaction réciproque des sulfates terreux et des matières organiques.

Le lit de la rivière a été déblayé sur 1.000 mètres environ de longueur et le cours de l'eau superficielle s'arrête là où l'on a cessé de déblayer le thalweg. En amont, celui-ci est couvert de joncs sur 500 mètres de longueur, et l'on pourrait en obtenir par le drainage un volume d'eau assez notable.

Les berges sont formées à la partie supérieure de sables

siliceux jaunâtres, mêlés de filets de gypse blanc. Parfois au même niveau, ces sables sont remplacés par du gypse farineux ou par du calcaire blanc à tissu très-compacte. Celui-ci présente un assez grand développement à 1,500 mètres sud du poste. Il y forme sur 5 mètres de hauteur des couches régulières de 0^{m},50 de puissance. Il est rempli de cavités grossièrement cylindriques, verticales et sinueuses, comme si elles avaient été produites par des gaz se dégageant au milieu de matières pâteuses. On y trouve aussi des hélix et des physes? fossiles, toutes coquilles terrestres ou fluviatiles. Les couches sont régulières et plongent très-légèrement au N.-N.-O. comme la vallée elle-même, c'est-à-dire comme le relief extérieur du sol.

La coupe *fig.* 7 a été menée à 1.500 mètres sud du caravansérail en travers de la vallée; elle correspond à une cascade formée par les couches calcaires d'eau douce servant de lit à la rivière; tandis que sur la rive droite la berge se compose principalement de calcaire compacte ou terreux, sur la rive gauche elle se compose de sables quartzeux mêlés de gypse. Ces sables dominent auprès du caravansérail; ils renferment de nombreux hélix et nous y avons trouvé des ossements fossiles très-fortement brunis.

Le 14 juillet 1862, nous avons pris la température des eaux suivantes d'Aïn Ousserah :

		TEMPÉRATURES.
	Puits de la cour du Caranvansérail.	degrés.
a.	L'eau s'y tient à 4^{m},50 sous le sol.	17,66
b.	Eau de l'Oued, à l'aval de toutes les infiltrations. . . .	29,00
	Infiltrations de la berge de la rive gauche de l'Oued.	
c.	Fontaine-abreuvoir n° 1	25,00
b.	Bouillon n° 2	23,00
e.	— n° 3	22,00
f.	— n° 4	25,00
g.	— n° 5	25,00
h.	— n° 6	20,00

	TEMPÉRATURES. degrés.
i. Température de l'air au soleil à 3 h. 1/2 du soir	39,00
Le 14 décembre 1862, nous avons repris la température de diverses eaux de l'Oued Ousserah ; nous avons trouvé les résultats suivants :	
a. Puits de la cour du Caravansérail.	15,00
b. Eau de l'Oued, à l'aval de toutes les infiltrations.	10,00
Infiltrations de la berge de la rive gauche de l'Oued.	
c. Fontaine-abreuvoir n° 1	13,00
D. A 20 mètres en aval de l'abreuvoir, petite source débitant $0^{lit},20$ environ par seconde et bouillonnant à travers les sables à 0,80 au-dessus du lit de l'Oued	13°00
E. A 50 mètres en aval de l'abreuvoir, petite source débitant $0^{lit},10$ environ par seconde.	10,00
F. A 40 mètres en amont de l'abreuvoir, source bouillonnant dans les sables, à $0^{m},10$ au-dessus du niveau de l'Oued	22,50
G. A 150 mètres en amont de l'abreuvoir, petite source où vont puiser les Arabes, bouillonnant à $0^{m},70$ au-dessus du lit de l'Oued et débitant $0^{lit},33$ environ par seconde.	24,50
H. Plus en amont, sur la rive gauche, petite source débitant environ $0^{lit},10$ par seconde, bouillonnant dans les sables à 2 mètres au-dessus du lit de l'Oued, en face d'un ancien abreuvoir en maçonnerie, situé sur la rive droite.	15,00
Infiltrations de la berge de la rive droite de l'Oued.	
I. Source s'échappant du pied de l'ancien abreuvoir en maçonnerie.	15,00
K. A 30 mètres en amont de l'abreuvoir en maçonnerie de la rive gauche, petite source.	22,50
L. Eau de l'Oued en face de l'abreuvoir de la rive gauche.	11,00
M. Température de l'air au soleil.	10,00
Heure, soir : 3 h. 1/2.	

L'examen de ce tableau montre qu'en général la température de ces diverses eaux est plus élevée en été qu'en hiver. Il n'y a qu'une différence de 2°,66 dans les températures de l'eau du puits du caravansérail suivant les sai-

sons, ce qui donne pour cette eau une température moyenne de 16°,33.

La température de l'air extérieur influe beaucoup sur celle de l'eau de l'Oued Ousserah suivant les saisons : ainsi en été la température de l'eau est de 29°, et en hiver de 10° à la même heure (3 h. 1/2 du soir). La moyenne 19°,50 s'écarte peu de la moyenne 16°,33 trouvée pour l'eau du puits.

Les saisons influent beaucoup sur la température de l'eau de l'abreuvoir ; on trouve, en effet, 25° en été et 13° en hiver. Le même fait se reproduit sur d'autres sources ; mais, ce qu'il est très-important de considérer, c'est la température élevée des sources F, G, K pendant l'hiver ; elle varie de 22°,50 à 24°,50, tandis que l'eau d'infiltration du puits n'est qu'à 15°. On retrouve en hiver à peu près les mêmes températures qu'on a observées pendant l'été pour les bouillons n°s 2, 3, 4 et 5, situés sur la rive gauche de l'Oued. Cela démontre d'une manière incontestable que les sources F, G, K sont de véritables sources thermales, ayant à peu près la même température en été et en hiver, et par conséquent ce sont de véritables sources jaillissantes naturelles. Du reste, l'émergence de plusieurs des sources de l'Oued Ousserah à travers les interstices de la couche inférieure de marnes conduit aux mêmes résultats. On doit conclure de là que les eaux courantes qui surgissent dans le lit de l'Oued Ousserah, à proximité du caravansérail, sont produites par une nappe jaillissante souterraine qui remonte d'une certaine profondeur à travers les fentes du terrain saharien, et se dissémine en grande partie au milieu des sables gypseux qui constituent le sol. Ce sont ces eaux jaillissantes naturelles qui baignent le pied des joncs encombrant la vallée de l'Oued Ousserah et entretiennent leur végétation. Les résultats obtenus dans le sondage d'Aïn Malakoff nous permettent aujourd'hui de calculer la profondeur probable de la nappe jaillissante d'Aïn Ousserah. En

effet, dans ce sondage on a trouvé deux nappes jaillissantes, l'une à la profondeur de 18 mètres et à la température de 18°, l'autre à la profondeur de 78 mètres et à la température de 21°. Ainsi, pour 60 mètres de profondeur, l'accroissement de température a été de 3°, ce qui donne 1° pour 20 mètres; en Europe, on compte en moyenne 1° pour 30 mètres; mais ce calcul souffre de nombreuses exceptions. A Aïn Malakoff, pour avoir 24°,50, il faudrait aller 70 mètres plus bas, ce qui donnerait au forage 150 mètres de profondeur. Il est rationnel d'admettre qu'à Aïn Ousserah l'accroissement de la température avec la profondeur suit la même loi qu'à Aïn Malakoff.

Un sondage de 150 mètres à 200 mètres de profondeur trouverait une nappe jaillissante à Aïn Ousserah. — Dès lors, on voit que la nappe jaillissante d'Aïn Ousserah se trouve probablement à 150 mètres de profondeur; nous admettrons 200 mètres pour tenir compte de toutes les éventualités. Il est possible également de se faire une idée du débit probable d'un sondage qu'on ferait à Aïn Ousserah, au diamètre initial de 0^m,38 comme à Aïn Malakoff. On a vu que dans ce sondage le débit primitif a été de 20 litres à la seconde. La source jaillissante naturelle d'Hamia Chergui, qui est alimentée par la même nappe que l'Aïn Malakoff, n'a qu'un débit de 0^l,66 par seconde, c'est-à-dire trente-trois fois plus faible. Dès lors, on peut espérer que le sondage d'Aïn Ousserah donnera un débit beaucoup plus considérable que celui fourni aujourd'hui par l'Oued Ousserah, débit qui est d'environ 5 litres par seconde. On ne peut espérer qu'on trouvera par un sondage un débit trente-trois fois plus considérable, c'est-à-dire de 165 par seconde; cependant il est permis de penser que le sondage fournira un volume d'eau beaucoup plus considérable que celui que roule aujourd'hui l'Aïn Ousserah, et ce volume pourrait servir à l'établissement d'un centre de population à proximité d'Aïn Ousserah.

Le rapprochement des deux contre-forts crétacés qui resserrent la vallée saharienne de l'Oued Ousserah, a forcé les nappes souterraines à se concentrer dans un plus petit espace et a facilité dès lors leur jaillissement à la surface du sol. C'est une considération du même genre qui nous avait engagé à proposer Chabouniah pour le premier puits artésien à creuser dans le bassin du Haut Chelif.

L'existence d'une nappe artésienne à Aïn Ousserah donne un plus grand degré de probabilité à l'existence d'une nappe artésienne très-abondante à Chabouniah. — Chabouniah se trouve en effet au sommet d'un immense éventail formé par les terrains sahariens compris entre Tiaret au nord et le Djebel Amour au sud. Les couches de ce terrain pendent d'une manière uniforme vers Chabouniah et amènent les eaux souterraines sous l'aplomb de ce point dans une espèce de détroit qui n'a pas plus de 24 kilomètres de large. Il était donc très-probable que si à Chabouniah, avec nos moyens d'exécution, nous avions pu parvenir à la nappe jaillissante, nous aurions obtenu un volume d'eau très-considérable, que nous ne craignons pas aujourd'hui de comparer à celui du forage de Passy, débitant 186 litres par seconde au niveau du sol. Cette conséquence trouve un degré de probabilité plus grand encore dans les résultats auxquels nous sommes arrivé en prenant les températures des divers bouillons d'Aïn Ousserah.

Poste-café d'el Krechem. — Le poste-café d'El Krechem est situé à mi-chemin entre le caravansérail de Boughezoul et celui d'Aïn Ousserah, au pied d'une haute colline qui se relie au plateau supérieur d'Aïn Ousserah, dont elle est elle-même un témoin allongé. Un ancien Ksar est situé sur le plateau qui domine le poste d'El Krechem. Comme ce dernier, il ne pouvait être alimenté que par des redirs (1)

---

(1) On appelle *redir* (traître), de petites dépressions naturelles où s'accumulent les eaux de pluies pendant l'hiver, et qui servent

qui sont dans une grande dépression partant du sommet de la colline. Cette alimentation était donc intermittente, et en temps de sécheresse on devait recourir comme aujourd'hui aux puits de Boughezoul ou à la source d'Aïn Ousserah. Le Génie militaire a creusé plusieurs puits dans les alentours du poste-café pour rechercher de l'eau potable; mais ces puits n'ont donné que de l'eau saumâtre impotable aux profondeurs de 12 à 14 mètres.

Un puits artésien de 100 mètres de profondeur donnerait auprès des redirs d'El Krechem de l'eau potable de bonne qualité, ascendante, sinon jaillissante. — Un puits artésien de 100 mètres de profondeur que l'on creuserait au pied de la colline d'El Krechem, sur le bord de la route carrossable, tout à côté des redirs, serait dans de bonnes conditions pour donner de l'eau ascendante de bonne qualité, sinon jaillissante. On sait que le sondage de Sbitéia, situé à 12 kilomètres environ N.-E. d'El Krechem, a donné de l'eau ascendante de très-bonne qualité à une profondeur inférieure à 80 mètres. Cette eau remonte à 3m,80 au-dessous du sol. On peut espérer trouver un résultat semblable à El Krechem. Il ne serait pas étonnant en outre qu'on eût ici de l'eau jaillissante, parce que les redirs d'El Krechem se trouvent sur l'épanouissement de la vallée de l'Oued Ousserah et que la nappe jaillissante d'Aïn Ousserah peut se prolonger jusque sous l'aplomb d'El Krechem. Les dénudations subies par le terrain entre ces deux localités permettraient d'atteindre cette nappe à El Krechem à une profondeur moindre qu'à Aïn Ousserah.

Caravansérail de Boughezoul. — Le caravansérail de Boughezoul est situé sur le bord oriental du marais de Kseria, qui longe les deux rives du Chélif, à la tête de la cou-

---

à l'alimentation des voyageurs. Le nom donné par les Arabes vient de ce que souvent, en été, les redirs sont à sec et trahissent ainsi l'espoir des voyageurs qui comptaient pouvoir s'y désaltérer.

pure par laquelle cette rivière abandonne les steppes pour pénétrer dans les montagnes du Tell. A la partie supérieure de son cours, la petite vallée de l'Oued Boughezoul est encaissée dans le terrain tertiaire moyen (grès et marnes); elle s'évase en descendant dans la plaine saharienne; le lit en est argilo-sableux, et sur les crêtes de la vallée se trouvent de gros cailloux roulés noyés dans une gangue calcaire qui forme des croûtes de carapace saharienne à la surface du sol. Des puits nombreux de 3 à 4 mètres de profondeur ont été creusés par les Arabes dans le lit de l'Oued Boughezoul auprès du caravansérail. Ils ont traversé des alluvions argilo-sableuses avec de petites veines irrégulières de gypse blanc farineux; en hiver ils sont remplis jusqu'aux bords; mais ils se dessèchent bien vite parce que ce sont plutôt de larges fosses à ciel ouvert, sur lesquelles l'évaporation a beaucoup de prise. Un puits muraillé et couvert d'un marabout a été creusé à 100 mètres du caravansérail par les soins de l'administration de la guerre; il a 6 mètres de profondeur et $0^m,50$ de hauteur d'eau; celle-ci a un goût saumâtre et désagréable, aussi est-elle peu estimée des voyageurs; cependant elle est bonne pour les bestiaux; malheureusement elle s'épuise vite quand il passe des convois considérables. Le gardien du caravansérail nous a assuré qu'il a fait plusieurs puits sur le plateau de Boughezoul autour du caravansérail, et qu'il a trouvé dans tous de l'eau saumâtre. On ne trouve de l'eau douce que dans le lit même de l'Oued. On ne doit enfoncer le puits que de $0^m,20$ en contre-bas des premières infiltrations de l'Oued; plus bas, on rencontre immédiatement l'eau saumâtre et le puits ne vaut plus rien. Quand on nettoie les puits de l'Oued, on les approfondit nécessairement un peu, aussi sont-ils bientôt hors de service à cause de la mauvaise qualité de l'eau qui afflue.

Un sondage de 100 mètres de profondeur maximum donnerait à Boughezoul de l'eau potable ascendante de bonne

qualité. — En raison du voisinage de Sbiteia, nous pensons qu'un puits artésien d'une profondeur maximum de 100 mètres donnerait à Boughezoul de l'eau potable ascendante de bonne qualité.

L'exécution du réseau de sondages du bassin des Zahrez et de la route carrossable d'Alger à Laghouat, entre Guelt-es-Settel et Boghari, a été approuvée par Son Excellence le gouverneur général de l'Algérie, avant la fin de l'année, nous pensons que deux appareils de sondage fonctionneront simultanément dans le territoire militaire de la province. Toutes les commandes de matériel sont faites en ce moment.

Résumé. — Nous résumerons en peu de mots les principaux faits contenus dans ce mémoire.

Le sondage de Chabouniah a été abandonné le 27 mars 1862, à la profondeur de 380^m,18 et l'on a procédé ensuite à l'extraction des tubes de retenue. On a procédé également, en 1862, à l'extraction des tubes de retenue du sondage de Sbiteia, arrêté le 19 mai 1860 à la profondeur de 78^m,03.

Le sondage d'Aïn Malakoff (Oued Malah, bassin du Zahrez Rharbi) a été commencé le 13 octobre 1862, et a été complétement terminé le 13 décembre 1862 ; après deux mois de travail, il a atteint 81^m,20 de profondeur ; il a rencontré à la profondeur de 18 mètres une première nappe ascendante à la température de 18°, et à la profondeur de 78 mètres, une deuxième nappe jaillissante d'eau potable à la température de 21°. Le débit de cette nappe a été à l'origine de 20 litres par seconde. Après l'enlèvement de la colonne de tubes de 0^m,30 de diamètre, le débit a été réduit à 13^l,58 par seconde à 0^m,30 au-dessus du sol : il est possible que le débit augmente avec le temps lorsque les terrains se seront tassés autour de la colonne ascensionnelle de 0^m,27 de diamètre.

Le sondage d'Aïn Malakoff a coûté :

	fr.
Fournitures, main-d'œuvre militaire, surveillance.	3.900,14
Tubes de retenue.	2.367,00
Prime à MM. Kind	812,00
Total.	7.079,14

Frais de transport non compris.

Le sondage d'el Mesran a été commencé le 20 décembre 1862, à 8 kilomètres E. d'Aïn Malakoff, auprès du poste-café d'el Mesran, sur la route carrossable d'Alger à Laghouat. Il était parvenu le 31 décembre 1862 à la profondeur de 10 mètres. Une couche de sable blanc, fluide, trouvée à la profondeur de 6 mètres, a considérablement retardé les travaux d'avancement.

Il existe autour du Zahrez Rharbi des sources jaillissantes naturelles d'eau douce indiquant que la nappe jaillissante trouvée à Aïn Malakoff existe probablement dans toute l'étendue du bassin du Zahrez Rharbi. Nous citerons l'Hamia Chergui, l'Hamia Rharbi, Mocta Djedean et l'Aïn Sebakh.

Les nappes jaillissantes doivent être recherchées par un premier réseau de sondages placés à proximité des principaux cours d'eau qui vont se jeter dans le Zahrez Rharbi.

Ce réseau comprend les sondages suivants :

1° Puits artésien situé auprès du confluent de l'Oued Malah dans le Zahrez Rharbi c'est celui qui nous a donné la belle source jaillissante d'Aïn Malakoff;

2° Puits artésien situé dans la vallée de l'Oued Kourirech, à proximité du Zahrez Rharbi;

3° Puits artésien situé auprès du confluent de l'Oued Hadjia dans le Zahrez Rharbi, à proximité de l'Hamia Rharbi;

4° Puits artésien situé à l'extrémité N.-O. du Zahrez Rharbi, à proximité des sources jaillissantes de Mocta Djedan;

5° Puits artésien situé à proximité de la source jaillis-

sante naturelle d'Aïn Sebakh, vers l'extrémité N.-E. du Zahrez Rharbi;

6° Puits artésien situé sur la route carrossable d'Alger à Laghouat, sur la rive gauche de l'Oued Kaïder, à 8 kilomètres N. du poste-café d'el Mesran;

7° Puits artésien d'el Mesran, situé auprès du poste-café de ce nom.

Pour que les sondages n°s 2, 3, 4, 5 soient dans les meilleures conditions de succès, il convient qu'ils soient placés le plus près possible des bords du lac. On choisira pour chacun d'eux un point qui permette d'arroser environ 100 hectares de terres de bonne qualité.

Le réseau de sondages n°s 1 à 7 servira plus tard de cadre pour l'exécution d'un plus grand nombre de sondages destinés à mettre en coupe réglée les nappes jaillissantes du Zahrez Rharbi.

Les deux Zahrez se trouvent à peu près à la même cote de niveau et le seuil qui les sépare n'a qu'une hauteur de quelques mètres.

Le terrain saharien qui, entre Guelt-es-Settel et le rocher de sel présente une largeur d'environ 25 kilomètres, se rétrécit beaucoup à l'est d'el Mesran, et n'offre plus, du N. au S., qu'une largeur de 8 kilomètres sur le méridien de Raïan Chergui.

Les dunes de sables forment le bord méridional du Zahrez Chergui d'un bout à l'autre à ce qu'on assure. Nous avons constaté leur existence à l'extrémité S.-O. du lac.

Entre les dunes et le lac, il y a souvent une traînée de joncs d'où s'échappe une nappe d'eau douce qui est alimentée par les eaux d'infiltration qui ont traversé les couches supérieures du terrain saharien.

Entre la rive droite de l'Oued Fesekh, les dunes et le Zahrez Chergui, il y a des marais produits par les eaux sortant du milieu des joncs. Il serait facile de dessécher ces

marais par des tranchées perpendiculaires à l'Oued Fesekh.

Les sondages donneront probablement de l'eau jaillissante dans le bassin du Zahrez Chergui.

Nous proposons d'explorer ce bassin au moyen des sondages suivants d'une profondeur d'environ 100 mètres.

1° Sondage auprès du confluent de l'Oued Fesekh et du Zahrez Chergui sur la rive droite de l'Oued;

2° Sondage dans le plateau sableux compris entre l'Aïn el Hamman et l'Oued Dejal, aussi près que possible du Zahrez;

3° Sondage au milieu de la plaine qui est au sud des dunes sur le méridien de Raïan Chergui;

4° Sondage à proximité du débouché de l'Oued Medjeddel, dans le Tizihh mtaa el Beliah;

5° Sondage à proximité du débouché de l'Oued Gouliah, dans l'extrémité orientale du Zahrez Chergui.

Les dunes du bassin des Zahrez sont une couche superficielle de sables quartzeux déposés dans les eaux de la période saharienne. Elles ne sont pas, comme on le croit généralement, le résultat du transport des sables par les vents du désert. Les vents modifient légèrement le relief extérieur de ces couches de sable, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, mais la masse générale de sable reste toujours à la même place. On trouve intercalées au milieu des dunes des couches de grès calcaires un peu bitumeux, indiquant la stratification des sables.

Dans le massif de dunes qui est au sud du confluent de l'Oued Fesekh et du Zahrez Chergui, nous avons observé une couche de traversin calcaire tout à fait au sommet d'une dune.

La route de Laghouat à Alger entre Guelt-es-Settel et Boghari est en général alimentée par de l'eau potable en quantité insuffisante, ou par de l'eau saumâtre de mauvaise qualité.

A Guelt-es-Settel, on se procure de l'eau potable de bonne qualité au moyen d'un barrage formant un réservoir appelé *Guelta.*

On pourrait établir deux barrages semblables dans les deux ravins qui sont en amont de la Guelta actuelle sur la rive droite de l'Oued Guelt-es-Settel; on augmenterait ainsi le volume des eaux d'alimentation.

On pourrait également créer auprès du caravansérail de Guelt-es-Settel une source artificielle en drainant une certaine étendue de terrain sur le plateau sableux qui longe la rive gauche de l'Oued Guelt-es-Settel.

Un sondage n'aurait aucune chance de succès dans l'intérieur du caravansérail, ou sur la rive gauche de l'Oued dans le terrain crétacé.

Un sondage pourrait donner de l'eau ascendante dans les grès crétacés de la rive droite de l'Oued Guelt-es-Settel; mais le succès est problématique et le débit de l'eau serait probablement très-faible.

Un sondage de 100 mètres de profondeur donnerait probablement de l'au ascendante potable auprès du poste-café de Bou Cédraïa.

Le caravansérail d'Aïn Ousserah est alimenté abondamment par des sources d'eau potable qui surgissent dans le lit de l'Oued Ousserah, dont un drainage exécuté par le Génie militaire a augmenté le débit primitif. Ce débit est aujourd'hui de 5 litres environ par seconde. Le fond de la vallée de l'Oued Ousserah est couvert de joncs dont la végétation est entretenue par une nappe jaillissante qui remonte d'une profondeur de 150 mètres à 200 mètres, et s'épanche au milieu de la couche de sables gypso-quartzeux qui constitue le sol extérieur.

Il y a dans le lit de l'Oued Ousserah, au pied du caravansérail, des sources thermales dont la température est de 22°,50 à 24°,50 au mois de décembre. En été leur température est à peu près la même.

Les observations de températures faites dans les deux sources jaillissantes du sondage de Malakoff montrent que dans la région des Zahrez, l'accroissement de température avec la profondeur est d'environ 1° pour 20 mètres. En admettant la même loi pour le terrain d'Aïn Ousserah, on en déduit que la nappe jaillissante d'Aïn Ousserah est à une profondeur d'environ 150 mètres. On devra compter sur 200 mètres, à cause des éventualités qui peuvent se présenter.

Le sondage d'Aïn Malakoff ayant donné un volume trente-trois fois plus considérable que la source jaillissante naturelle d'Hamia Chergui qui est à 1.800 mètres de distance, on doit en conclure qu'on sondage donnerait auprès du caravansérail d'Aïn Ousserah un volume d'eau de beaucoup supérieur à 5 litres par seconde.

Il y a donc utilité à faire à Aïn Ousserah un sondage de 150 à 200 mètres de profondeur sur $0^m,38$ de diamètre initial. La source jaillissante qu'on trouvera très-probablement pourrait servir à l'établissement d'un centre de population.

Un sondage de 100 mètres de profondeur maximum donnera de l'eau ascendante de bonne qualité, et peut-être même de l'eau jaillissante auprès du poste-café d'El Krechem, qui n'est alimenté aujourd'hui que par de l'eau saumâtre impotable.

Un sondage de 100 mètres de profondeur donnera probablement de l'eau potable ascendante de bonne qualité auprès du caravansérail de Boughezoul, qui n'a qu'une quantité insuffisante d'eau potable.

RAPPORT

SUR L'EXPLOSION D'UNE LOCOMOTIVE SUR LE CHEMIN DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE (LIGNE DU BOURBONNAIS).

Par M. JUTIER, ingénieur des mines.

(EXTRAIT.)

---

§ 1. *Circonstances et causes de l'explosion de la locomotive n° 1522.*

Une locomotive à marchandises du chemin de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, portant le n° 1522 (*le Beuvron*), a fait explosion sur la ligne du Bourbonnais, le 10 novembre 1862.

Les résultats causés par l'explosion, les causes qui l'ont déterminée présentent des circonstances singulières qui ont exigé un examen approfondi de la question. Nous allons en rendre compte avec tous les détails qu'elle comporte, d'autant mieux que cette étude nous a amené à des conclusions qui peuvent avoir quelque utilité pratique.

Exposé des faits. — Cette locomotive était à six roues accouplées et à cylindres extérieurs ; elle avait été construite en 1858 dans les ateliers d'Oullins, par MM. J. J. Caïl et compagnie, pour l'ancienne compagnie du Bourbonnais. Son timbre était de 8 atmosphères ; sa mise en circulation, après les essais habituels, avait été autorisée par un arrêté de M. le préfet de police, en date du 15 juillet 1859.

Son poids total, avec eau et coke, était de 31.524 kilogrammes, et la charge était répartie par portions à très-peu près égales sur les trois essieux.

Ses principales dimensions sont consignées dans le tableau suivant :

Capacité de la chaudière.	5^{m3},425
Diamètre des pistons.	0^m,450
Course des pistons.	0^m,650
Diamètre des soupapes de sûreté.	0^m,110
Surface de chauffe.	130^{m2},000
Diamètre des roues.	1^m,260
Foyer. Longueur intérieure (parallèlement à l'axe de la chaudière entre les parois en cuivre).	
En haut.	1^m,290
En bas (à ras de la grille) . . .	1^m,350
Longueur en haut.	1^m,700
En bas.	1^m,000

Cette machine, mise en service en mai 1858, avait effectué jusqu'au jour de l'explosion un parcours de 123.085 kilomètres. Depuis sa mise en service elle n'avait pas été envoyée aux ateliers pour y être réparée (*).

(*) Telle était du moins la déclaration faite par la compagnie; des recherches ultérieures ont montré que cette machine avait subi un certain nombre de réparations parmi lesquelles nous citerons les suivantes :

Roanne, du 7 juillet 1860 au 27 juillet 1860, mater une fente et faire une couture avec prisonniers en cuivre rouge dans la cornière du foyer (côté droit).

Clermont, du 4 décembre au 24 décembre 1860, réparer le foyer et remplacer des tubes à fumée.

Clermont, du 7 février 1861 au 4 mars 1861, réparer le foyer.

Clermont, du 17 novembre au 25 novembre 1861, remplacer des entretoises dans le foyer et dresser les tiroirs et leurs tables.

Nevers, du 1er décembre au 4 décembre 1861, remplacer les entretoises du foyer.

On voit que l'état du foyer avait appelé l'attention et qu'on avait dû remplacer un certain nombre d'entretoises. Nous montrerons plus loin que l'explosion a eu précisément pour cause l'état défectueux des entretoises situées au-dessus de la porte du foyer.

Le train de marchandises n° 810, de Lyon (Vaise) à Nevers que cette locomotive remorquait depuis Saint-Germain-des-Fossés, était arrivé à Moulins à l'heure fixée par le livret, c'est-à-dire à 11h,2' du soir; il était composé de 28 wagons. Le poids de ce train était de 157 tonnes, il était, par conséquent, bien inférieur à la charge normale de la machine dont il s'agit. L'arrêt du train à Moulins est de 18 minutes; le mécanicien piqua le feu, prit de l'eau comme c'est l'usage, puis il fut employé à faire diverses manœuvres sur les voies de garage. Il partit à 11h,30', c'est-à-dire après un stationnement total de 28 minutes et un retard de 10 minutes sur l'heure réglementaire; il poursuivit alors sa route sur la voie descendante, dont le profil ne présente aucune difficulté à surmonter (*).

Le train était seulement à 2,9 kilomètres de distance de la gare de Moulins lorsqu'on entendit une violente détonation : la locomotive venait de faire explosion au moment où elle allait franchir le petit pont en dessus, dit pont du Rigolet, situé au kilomètre 309.600.

Cette explosion avait entraîné la chute de ce petit pont en tôle, composé simplement de deux poutrelles en tôle supportant le tablier, et cette circonstance extraordinaire était venue aggraver les résultats de l'explosion (*fig.* 7, Pl. IX).

État des lieux. — En effet, les débris du pont avaient barré la voie entre les culées en maçonnerie; le tender et tout le reste du convoi, retardés un instant dans leur marche par la secousse, rencontrèrent cet obstacle infranchissable contre lequel vint s'appuyer et se dresser le tender. Le fourgon de tête et huit wagons après lui s'écrasèrent contre le

(*) En quittant le palier de la gare de Moulins, le train avait à monter une rampe de 3 millimètres qui n'a pas 1 kilomètre de longueur; puis il rencontre une série de pentes ou de paliers sur une étendue de plus de 20 kilomètres.

tender; le reste du convoi demeura sans avarie sur les rails.

Le convoi portait cinq personnes, y compris le mécanicien et le chauffeur.

Le mécanicien ne fut retrouvé qu'après quelques recherches; il était couché sur la voie (n° 1 *fig.* 7, Pl. IX), renversé en arrière, la face tournée vers le ciel, et caché sous les débris des voitures. L'examen du cadavre montra que la mort avait dû être instantanée.

Le chauffeur (n° 2 *fig.* 7) avait été lancé dans un champ de la rive droite par derrière la palissade, bien que la voie fût bordée en ce point par un talus de 2 mètres de hauteur; il était couvert sur tout le corps de brûlures affreuses qui ont mis longtemps sa vie en danger. Ce n'est qu'un mois plus tard qu'on put l'interroger, et qu'il donna sur les circonstances de l'explosion les renseignements que nous rapporterons plus loin.

Le chef de train, placé dans la vigie du fourgon de tête, fut au contraire lancé en avant et retrouvé sur la berge gauche, en dehors du fossé (n° 3 *fig.* 7).

Les deux gardes-freins, placés au milieu et à la queue du convoi, avaient seulement éprouvé une violente secousse. Aucun de ces trois agents n'avait de blessures graves, mais ils ne pouvaient fournir aucun renseignement, et l'état du chauffeur paraissant désespéré, il semblait qu'il ne restât que l'inspection des débris pour jeter quelque lumière sur la cause de ce malheureux événement.

La locomotive était couchée sur le côté droit dans l'entrevoie (au point n° 4 *fig.* 7), à 25 mètres en avant du pont, la partie antérieure légèrement engagée dans le ballast. Un peu en arrière, sur la voie gauche, se trouvait (au n° 5 *fig.* 7) un trou assez considérable. Les deux rails de la voie gauche étaient, en cet endroit, enlevés et tordus; l'un d'eux, le rail intérieur, sans aucun doute, était si fortement ployé que ses extrémités se rapprochaient et qu'il

présentait la forme d'un demi-cercle (*). Entre le pont et la locomotive, le ballast était intact, il ne présentait aucune trace des sillons profonds qu'auraient nécessairement creusés les roues de la locomotive, si elle s'était traînée sur le sol jusque-là après avoir déraillé. Il était donc évident que la locomotive, enlevée par l'explosion, avait été lancée, sans toucher terre, jusqu'au point où la voie gauche était démolie, ce qui s'accorde avec la déformation profonde des rails et avec le trou observé en cet endroit, et que le contre-coup l'avait renvoyée en avant sur l'entrevoie au point où elle gisait. En avant de la locomotive se trouvait projetée la cuvette des soupapes, retenue encore par la tige du régulateur; la fonte s'était brisée circulairement à partir de son embase, retenue sur la locomotive par les écrous qui la fixent. La cheminée de la locomotive était sur le talus de la voie gauche, à peu près à la hauteur de la locomotive.

Détermination du point où l'explosion s'est produite. — Le point où se trouvait la locomotive au moment de l'explosion peut être déterminé avec précision. En effet, en examinant la voie droite, lorsqu'elle fut débarrassée des débris de wagons qui la couvraient, on ne la trouva nullement dérangée, sauf en un point où les deux rails se trouvaient cassés net, à la même hauteur. L'explosion ayant dû avoir pour premier effet de soulever brusquement la locomotive par l'arrière, la rupture de ces rails doit être attribuée à la pression exercée subitement par les roues d'avant. On avait, du reste, des témoignages plus certains encore : c'étaient les accessoires du foyer, lance à feu, barreaux de grille (nos 11, 12, 13, *fig.* 7), projetés sur la rive droite suivant une bande étroite perpendiculaire à la voie. Quelques barreaux de grille avaient été lancés jusqu'à 50 mètres de distance de la voie, mais l'un d'eux s'était enfoncé

(*) 1m,72 de flèche sur 2m,30 de corde.

comme une flèche dans le talus, de façon qu'un tiers à peine de sa longueur était visible, et comme la direction était perpendiculaire à la voie, il est évident que l'explosion avait eu lieu précisément en cet endroit, situé à 26 mètres en arrière du milieu du pont; le trou observé dans la voie gauche, se trouvant à 12 mètres au delà du même point, il en résulte que la locomotive, dont le poids est de 31,5 tonnes, a franchi en l'air une distance de 38 mètres avant de toucher le sol pour la première fois, et qu'elle a été projetée à une distance totale de 53 mètres.

État de la locomotive après l'explosion. — La machine avait naturellement subi de profondes avaries.

Du côté de l'avant, les portes de la boîte à fumée étaient arrachées, le haut de la boîte à fumée était ployé en deux de l'extérieur à l'intérieur, comme s'il eût reçu un coup frappé suivant l'axe vertical de la locomotive.

Le seuil de la boîte à fumée portait sur le côté droit une empreinte creuse, demi-circulaire, fortement accusée et qui correspondait par sa forme et ses dimensions à l'empreinte du champignon d'un rail.

Les chasse-pierres, la traverse d'avant, les tampons étaient dispersés parmi les débris; les tampons portaient la trace du choc qu'ils avaient reçu, les tiges étaient arrachées et tordues; la traverse d'avant, dont le côté droit avait disparu, était réduite en menus fragments longitudinaux qui n'étaient retenus que par l'extrémité gauche demeurée intacte.

A l'arrière, le tablier de la machine avait été enlevé; on le retrouva avec le tender et les débris du pont. Tout ce qui était situé en arrière de la paroi verticale du foyer avait été rasé et les longerons se trouvaient cassés à cette hauteur. En haut et à gauche, à peu près à la place du tube indicateur, la paroi en tôle offrait une ouverture de $0^m,45$ de hauteur sur $0^m,10$ de largeur; les bords en étaient retournés en dedans et dans une direction telle qu'il était impossible

d'attribuer cette déchirure à l'action de la vapeur. Sur une partie de leur étendue, ils présentaient une tranche lisse et nette, comme s'ils avaient été coupés par un ciseau agissant du dehors au dedans. Auprès de cette ouverture, la surface extérieure de la tôle présentait plusieurs traces rectilignes fortement empreintes dans le métal et analogues à des coups de burin. La porte du foyer avait été arrachée; le manomètre et les balances, retrouvés au travers des débris et presque méconnaissables, ne fournissaient aucune indication utile.

Les pièces extérieures de la machine, sauf l'avant du cylindre droit qui avait heurté le sol, de même que l'enveloppe extérieure du corps de la chaudière, ne présentaient aucune déformation considérable, et lorsqu'on eut redressé et remis la machine sur la voie, on la remorqua sans difficulté jusqu'à la gare de Moulins.

État du foyer et des entretoises. — L'intérieur du foyer présentait un aspect intéressant : le ciel s'était rabattu contre la plaque tubulaire, emportant toutes ses armatures, en tournant autour de l'arête supérieure de la plaque tubulaire comme autour d'une charnière. Dans ce mouvement, il avait entraîné avec lui de chaque côté une partie des faces latérales; une autre portion de ces parois, se déchirant après avoir été détachée des entretoises, était restée sur les côtés; mais l'impulsion avait été si violente que ces lambeaux, malgré leur épaisseur considérable (11 millimètres), s'étaient enroulés complétement sur eux-mêmes, de façon à former des cylindres dont le diamètre intérieur n'était que de 3 centimètres. Du côté de l'arrière, une portion de la paroi en cuivre pendait rabattue comme un tablier devant la porte du foyer; cette portion avait 8 centimètres de longueur sur la largeur de la porte et $0^m,25$ sur les deux côtés (*fig.* 1). L'autre portion de cette paroi, entraînée par le ciel, était repliée en S et pincée entre cette surface et la plaque tubulaire (*fig.* 2 et 3).

Il est évident, d'après cela, qu'au moment de l'explosion la paroi en cuivre a cédé et s'est gonflée vers l'intérieur, suivant une ligne horizontale correspondant presque exactement à la deuxième rangée de rivets. S'il en avait été autrement, si l'arrachement avait commencé par le haut, il est clair que le lambeau de cuivre entraîné par le ciel serait resté en avant et qu'il n'aurait pas été saisi et rabattu contre la paroi tubulaire, dans la position que représentent les *fig.* 2 et 3.

En examinant les dessins des faces latérales du foyer (*fig.* 2 et 3) ou la face postérieure du foyer (*fig.* 1), on est frappé de la symétrie remarquable qu'elles présentent, symétrie qui s'étend même aux détails des déchirures et aux singuliers enroulements dont nous avons parlé.

Les armatures du ciel n'avaient pas bougé, les petites cornières placées sous leur extrémité postérieure étaient convenablement disposées; la paroi en cuivre, mesurée en divers points, avait une épaisseur égale ou supérieure à 11 millimètres et par conséquent bien suffisante; le métal des entretoises aussi bien que des parois planes était d'excellente qualité, et la construction paraît irréprochable sous tous les rapports.

L'état des entretoises donnait lieu à des observations importantes : sur les côtés, elles étaient restées exactement à leurs places respectives, sans déformation; le pas de vis qui était engagé dans la paroi en cuivre était intact; il est remarquable que si l'on examinait dans la partie rabattue les trous de la paroi en cuivre correspondant à ces entretoises, on trouvait également le filet du pas de vis déformé mais sans aucun arrachement.

Sur la face postérieure, un nombre considérable d'entretoises appartenant aux première, deuxième et troisième rangées de rivets se trouvaient rompues antérieurement à l'accident; la surface de rupture était terne et lisse, elle contrastait avec l'aspect grenu et brillant des nombreuses

surfaces d'arrachement qui fournissaient, tout autour, des termes de comparaison. Du reste, en les examinant de plus près, on observait sur la tranche de la cassure des incrustations calcaires plus ou moins abondantes, suivant leur ancienneté mais qui ne permettaient aucun doute. La rupture avait toujours eu lieu à ras de la plaque de tôle ou de la plaque de cuivre et à peu près en nombre égal de part et d'autre. Sur 17 entretoises, il y en avait 8 rompues à ras de la paroi extérieure en tôle et 9 à ras de la paroi intérieure en cuivre.

Ces 17 entretoises se trouvaient ainsi réparties entre les diverses rangées.

	ENTRETOISES	
	rompues.	intactes.
Première rangée...........	6	4
Deuxième rangée...........	9	1
Troisième rangée...........	2	8
Totaux.......	17	13

Le nombre des entretoises étant de 10 sur chaque ligne horizontale, on voit que la paroi intérieure du foyer était presque complétement dégarnie de ses appuis sur toute l'étendue de la deuxième rangée.

Causes de la chute du pont. — La chute simultanée du pont, les déformations singulières que portait la locomotive aux faces extérieures d'avant et d'arrière étaient des circonstances peu ordinaires, et il se produisit, pour en rendre raison, plusieurs hypothèses qu'un examen approfondi a fait disparaître. Nous n'en citerons qu'une seule parce qu'elle s'appuyait sur des faits qui paraissaient avoir quelque importance. Des témoins, arrivés sur les lieux immédiatement après l'accident, affirmèrent, d'une part, que le frein du tender était serré à fond, de l'autre, que le levier

de changement de marche était à cinq crans sur la marche en arrière. Ne pouvait-on supposer d'après cela que le mécanicien, apercevant quelque obstacle sur la voie, peut-être le pont déjà écroulé, avait essayé d'arrêter le convoi; qu'il en était résulté un déraillement, puis une explosion à la suite du choc violent et du désordre qui en étaient résulté? Il eût été difficile dans cet ordre d'idées de rendre compte de la position occupée par la machine au delà des débris du pont; mais, du reste, une étude plus attentive fit bientôt perdre aux renseignements même sur lesquels s'appuyait cette explication la valeur qu'ils paraissaient avoir au premier abord. Ainsi, le secteur de marche avait brisé son attache du côté de l'arrière, il se trouvait décalé et écarté de sa position normale; le levier de marche était faussé et tordu, de façon à rendre impossible tout mouvement de la manette. Il était évident que toutes ces pièces avaient été déplacées, violemment ébranlées par la secousse et qu'on ne pouvait rien déduire de leur position relative. Quant au tender, l'essieu d'avant avait également été faussé par l'explosion et refoulé sur l'arrière, en sorte qu'il était impossible de faire marcher la vis de serrage, bien qu'il ne fut pas établi qu'elle était serrée à fond.

Du reste, n'était-il pas manifeste que le mécanicien aurait sifflé aux freins s'il s'était vu en face d'un danger imminent qui l'eût obligé à faire serrer le frein et à renverser la vapeur? Or les témoignages s'accordaient sur ce point que la marche du convoi était parfaitement régulière et qu'elle n'avait présenté aucun incident jusqu'au moment de l'explosion.

Restait encore à savoir comment le pont avait été arraché à ses supports, et la première explication qui se présenta à l'esprit fut que la locomotive s'enlevant en l'air l'avait heurté et renversé. Cependant il ne paraît pas possible que les choses se soient passées de la sorte. L'intrados du pont se trouve à $4^m,97$ de hauteur au-dessus des rails; cette hau-

teur est considérable, il est vrai, mais à cet égard on ne saurait affirmer que la locomotive n'ait pu s'élever jusque-là, et c'est dans un autre ordre de considérations que nous devons chercher des preuves.

Et d'abord si le corps de la locomotive, dans son mouvement de projection en avant, avait rencontré les poutrelles du pont, la masse de celles-ci et du tablier qu'elles supportaient étant bien inférieure à celle de la machine, lancée en avant par l'effet d'une impulsion très-puissante, il est vraisemblable que toutes les pièces du pont auraient été elles-mêmes projetées en avant et qu'on les aurait retrouvées à quelque distance des culées, tandis qu'elles ne dépassaient pas sensiblement la section de la voie occupée par les maçonneries. Ces poutrelles, formées par une seule feuille de tôle maintenue verticalement par des cornières, n'offrent de résistance que dans le sens vertical ; elles auraient été déformées et infléchies si elles avaient reçu par le côté un choc aussi violent, et il devrait être facile de distinguer le point qui aurait reçu le coup. Or il n'en est nullement ainsi : les deux poutrelles sont rompues presque exactement en leur milieu comme cela devait arriver si le pont était tombé tout entier sur le sol ou plutôt s'il était soumis à quelque effort considérable s'exerçant sur toute sa surface (*fig.* 6).

Si ce choc avait eu lieu, on devait également en retrouver la trace sur la locomotive elle-même en examinant soit les parties saillantes, telles que la cheminée ou le dôme de prise de vapeur, soit l'enveloppe du corps cylindrique. Les recherches à cet égard donnaient également un résultat négatif.

Enfin il était impossible d'expliquer ainsi la singulière déchirure produite à l'arrière de la locomotive qui ne pouvait avoir été causée ni par les pièces du pont, puisqu'elles ne présentent que des surfaces courbes ou rectilignes et non des angles aigus, ni par les pièces appartenant au tender ou au convoi lui-même.

C'est vraisemblablement la vibration de l'air, causée par l'explosion, qui a déterminé la chute immédiate du pont. Cette vibration, analogue à celle que cause l'explosion d'une poudrière, a été si violente que les herbes qui couvraient le talus ont été couchées à ras du sol, jusqu'à une distance assez considérable en arrière du pont. Ce pont, composé d'un tablier garni latéralement et en dessous par les deux poutres de support, formait une sorte de boîte ouverte par le dessous. La commotion causée par l'explosion elle-même, le dégagement presque instantané d'une grande quantité de vapeur, soit au moment même de l'explosion et à une aussi faible distance, soit pendant le trajet effectué en l'air par la machine, étaient bien suffisantes pour soulever le pont, ce qui n'exigeait pas une très-grande force en raison de sa forme, de l'étendue de sa surface inférieure, de sa légèreté.

L'extrémité de chaque poutrelle en tôle reposait sur une console formant saillie de 4 centimètres seulement sur la face intérieure de la culée; elle n'était maintenue dans cette position que par le poids même du pont. Il ne fallait donc pas un effort bien considérable, s'exerçant de bas en haut, pour briser le pont en son milieu et pour le détacher de ses supports comme cela est arrivé.

Origine de la déchirure de la paroi postérieure en tôle. — La chute du pont ayant eu lieu immédiatement après l'explosion, ses débris sont retombés au moment où la locomotive allait passer au delà. La machine, par suite de l'écrasement du ciel du foyer avait l'arrière relevé; l'angle du milieu de l'une des poutrelles rompues est retombé sur la face postérieure et l'a déchirée du haut en bas. Le mouvement de la locomotive, aussi rapide que celui de la chûte du pont, a empêché que la déchirure n'allât plus loin et explique les entailles dans la tôle analogues à des coups de burin, dirigés également du haut en bas, que nous avons signalés dans le voisinage de cette déchirure.

Causes de l'explosion. — Quant à l'explosion ou, si l'on veut, à la chute du ciel du foyer, elle me semble suffisamment expliquée par le fait de la rupture antérieure de quelques-unes des entretoises placées au-dessus de la porte du foyer et qui relient en arrière la paroi en tôle et la paroi en cuivre. Cette partie des locomotives est, en effet, soumise à des efforts considérables et d'une nature toute particulière. En effet, le ciel du foyer présente une paroi plane rendue rigide à l'aide d'armatures; elle supporte, en raison de son étendue, et du nombre d'atmosphères, une charge qui n'est pas inférieure à 100.000 kilogrammes. Ce poids se trouve réparti uniquement sur les parois antérieure et postérieure du foyer. Quant aux faces latérales, comme les armatures latérales extrêmes reposent à une certaine distance de la projection horizontale de ces parois, il est difficile d'admettre que celles-ci contribuent bien efficacement à soutenir une portion de cette énorme charge. La paroi antérieure ou plaque tubulaire est renforcée dans son épaisseur; elle est encore consolidée par les tubes et par les viroles de serrage et il n'y a rien à craindre de ce côté, mais du côté de l'arrière, il s'exerce sur la tranche de cette paroi verticale un effort de 50.000 kilogrammes (moitié de la pression totale). Cet effort doit se transmettre sur toute la hauteur de la paroi du foyer qui a $1^m,50$, et il n'est équilibré qu'à la base du foyer sur le cadre qui lui sert de support. Si l'on songe que cette paroi n'a que 11 à 12 millimètres d'épaisseur, on conçoit *à priori* qu'elle ne peut résister à la charge de 4 à 5.000 kilogrammes par décimètre courant qu'elle supporte qu'à la condition d'être maintenue dans un état de rigidité absolue. Les entretoises remplissent cette fonction et, sous ce rapport, cette paroi se trouve placée dans les conditions semblables à celles des feuilles de tôle employées habituellement dans les constructions, dans les ponts en tôle, etc. Mais il y a une différence essentielle dans l'espèce qui nous occupe : les entretoises

doivent encore maintenir la rigidité de la paroi en cuivre malgré la pression latérale de $7^k,231$ par centimètre carré qui tend à l'écarter de la paroi en tôle. La différence de dilatation des parois en cuivre et en fer les soumet en outre à des tractions répétées qui les fatiguent; si quelques-unes de ces entretoises viennent à se rompre par suite d'une cause quelconque, il en résultera nécessairement une légère convexité à l'intérieur. Cette déformation aurait déjà quelque importance au point de vue de la pression latérale, mais la rigidité se trouvant détruite, l'équilibre ne peut plus exister, la pression verticale de 4.500 kilogrammes par décimètre courant, combinée d'ailleurs avec la pression latérale dont l'action n'est pas suspendue, doit avoir pour résultat l'écrasement subit de cette paroi déformée et le rabattement du ciel contre la plaque tubulaire (*).

Or, lorsque nous avons décrit l'état du foyer, nous avons montré que sur 20 entretoises composant la première et la deuxième rangée, 15 se trouvaient rompues antérieurement à l'accident, et que 9 sur 10 de la deuxième rangée se trouvaient dans ce cas. On conçoit facilement que la feuille de cuivre, n'étant plus maintenue par les entretoises et étant refoulée horizontalement par la pression de la vapeur, a dû nécessairement s'infléchir vers l'intérieur suivant la ligne horizontale de cette deuxième rangée, ce qui a déterminé l'abaissement immédiat du ciel du foyer.

Nous trouvons une confirmation de cette explication dans la forme de la surface de cuivre serrée entre le ciel rabattu et la plaque tubulaire; il fallait, en effet, que la paroi postérieure du foyer fût bombée avant l'explosion, suivant une ligne horizontale, correspondant à cette rangée de rivets,

---

(*) On peut appliquer le calcul à ces données et montrer que la flèche suffisante pour produire la rupture a une valeur numérique excessivement petite, ce qui la rend, en pratique, tout à fait inappréciable.

pour qu'elle fût reployée dans la position qu'elle occupe.

Nous en trouvons encore la preuve dans la ligne de la déchirure de la paroi postérieure du foyer qui correspond précisement sur les côtés aux entretoises rompues, comme on peut le voir sur la *fig.* 1, (entretoises n°s 2, 3, 5 et 7).

Cette cause première de l'explosion est d'ailleurs la seule qui soit plausible; il n'est pas douteux que la locomotive était largement pourvue d'eau, et l'explication que l'on cherche péniblement pour des cas analogues (*) dans le défaut d'alimentation ne peut être invoquée ici, car il est bien certain qu'en arrivant à Moulins, le mécanicien avait rempli sa chaudière.

La pression que pouvait avoir la vapeur au moment de l'accident est l'objet d'une contestation actuellement soumise aux tribunaux; mais alors même que le mécanicien aurait dépassé la pression réglementaire, ce qui n'est rien moins qu'établi, il n'aurait fait que hâter le moment d'une explosion qui était tout à fait imminente et que devait nécessairement amener la rupture antérieure d'un grand nombre d'entretoises au-dessus de la porte du foyer (**).

(*) Je citerai, pour exemple, l'explosion d'une locomotive à Laybach dont il est rendu compte dans les *Annales des mines* (6e série, tome Ier, page 637), d'autant mieux que, dans cette explosion, le foyer s'est déchiré exactement comme dans celle dont nous nous occupons, et que les effets ont été fort analogues. D'ailleurs, l'auteur de cette notice ne paraît pas complétement édifié sur la cause qu'il indique (le défaut d'alimentation), « il attend du mécanicien « et du chauffeur des renseignements plus précis. » Il pense que l'expansion subite de la vapeur suffirait difficilement à expliquer la projection de la chaudière à une aussi grande distance que celle qui a été alors observée. L'exemple que fournit l'explosion de la locomotive n° 1522 ne permet guère de partager ce doute.

(**) Le ministère public avait mis en cause le chef du dépôt auquel appartenait la machine n° 1522, se fondant sur des témoignages qui tendaient à établir que cette locomotive se trouvait dans

§ 2. *De la rupture des entretoises et du calage des soupapes considérés comme cause d'explosion.*

La rupture des entretoises est un fait tellement fréquent qu'on est en droit de s'étonner que les accidents, qui en doivent être la conséquence, ne soient ni plus nombreux ni plus graves.

Il n'est pas douteux que ces ruptures ne soient dues, comme on l'a indiqué, à la différence de dilatation des parois en fer et en cuivre reliées par les entretoises.

En effet, si l'on désigne par

$l = 0^m,10$ la longueur moyenne de l'entretoise, c'est-à-dire sa saillie en avant de la paroi en tôle dans laquelle elle est encastrée;

$r = 0^m,009$ le rayon du cylindre sur lequel s'enroule le filet;

$P_1 =$ le poids de rupture;

$E =$ le coefficient d'élasticité;

Et $\frac{RI}{n}$ le moment de rupture,

on sait que la valeur du poids de rupture est donnée par l'équation,

$$P_1 l = \frac{RI}{n} \quad \text{ou} \quad P_1 = R\frac{\pi r^3}{4l}, \qquad (1)$$

et que la flèche f correspondant à un poids quelconque P résulte de la formule

$$f = \frac{4Pl^3}{3\pi E r^4}, \qquad (2)$$

---

un mauvais état d'entretien. La Compagnie, par l'organe de son défenseur, a soutenu que les soupapes avaient été calées et que le mécanicien avait été victime de sa propre imprudence.

Si l'on remplace les lettres par leur valeur numérique :

R par 21.000.000 ;

E par 13.100.000.000 (*),

on trouve que le poids de rupture

$$P_1 = 120 \text{ kilog.}$$

D'autre part, la température de l'eau correspondant à une tension effective de 7 atmosphères est de 172°. Les coefficients de dilatation du cuivre et du fer étant respectivement de 1/582 et de 1/819 (**), et la hauteur du foyer étant de $1^m,504$, le déplacement relatif de l'arête supérieure du foyer par rapport à l'arête correspondant de la paroi en tôle est au minimum de

$$1,504 \times 1,72 \left(\frac{1}{582} - \frac{1}{819}\right) = 0^m,0013.$$

Si l'on introduit cette valeur de $f = 0^m,0013$ dans la formule (2) on en déduit :

$$P = 262^k,892.$$

Cette flèche correspond donc à l'action d'un poids bien supérieur au poids déterminant la rupture (120 kilog.), et il est probable que si celle-ci n'a pas lieu aussi facilement, c'est que l'encastrement n'est pas absolu et que les parois dans lesquelles est engagée l'entretoise par ses deux extrémités, se prêtent à une légère déformation qui réduit la valeur réelle de la flèche ; mais il n'en est pas moins vrai qu'il y a une tension considérable, et que cet effort constamment répété doit amener la rupture de l'en-

(*) D'après les tableaux de M. Poncelet, cités dans les Formules, Tables, etc., par Claudel.

(**) Tables de Lavoisier et Laplace, de 0 à 100°.

tretoise à la surface de l'une ou de l'autre des parois dans lesquelles elle est encastrée, comme on l'observe habituellement.

Les entretoises en fer forgé, que quelques constructeurs considéraient comme plus avantageuses, paraissent au contraire condamnées par l'expérience (*). Et en effet, si le calcul, fondé sur les données et les coefficients ordinaires, conduit à des résultats différents, l'action du mattage, de la chaleur, de la trépidation doivent rapidement changer la nature du fer et le rendre aigre et cassant.

Le choix du cuivre employé pour la confection des entretoises mérite d'appeler toute l'attention des constructeurs de locomotives, et des essais du métal faits avant son emploi, en vue de constater son élasticité, ont une grande importance pour assurer la résistance du foyer et son bon usage.

Il serait intéressant de provoquer un examen particulier des chaudières des locomotives lorsqu'on descend leur foyer pour cause de grande réparation, et de conserver des notes exactes sur l'état des entretoises qui ont été rompues pendant le service sans qu'on s'en soit aperçu. Ces faits ne sont pas rares, mais ils disparaissent dans le mouvement rapide des ateliers et leur étude fournirait sans doute des renseignements utiles sur cette partie importante de la construction des locomotives.

Nous joignons à notre rapport un dessin (*fig.* 5) représentant l'état d'une locomotive (n° 1514) appartenant à la même série que la machine n° 1522, et dont on a dû réparer le foyer vers la même époque, pour une cause analogue à celle qui a déterminé l'explosion du 10 novembre 1862.

(*) Voir le rapport de M. Le Bleu, ingénieur des mines, et l'avis de M. Couche, ingénieur en chef des mines sur l'explosion de la locomotive n° 262 (*Annales des mines*, tome XX, page 509).

La partie supérieure de la paroi de la porte du foyer s'était infléchie vers l'arrière en formant une courbe dont la flèche, au milieu, était de $0^m,113$; mais, en même temps, le cuivre avait cédé et présentait dans l'angle de la cornière une fente par laquelle la vapeur devait s'échapper : cette machine a dû immédiatement rentrer aux ateliers de Paris.

En examinant l'intérieur de la chaudière, après que le foyer eût été descendu, on trouva 5 entretoises rompues d'ancienne date, à ras de la paroi en cuivre du foyer, dont trois sur la rangée supérieure (*).

On a soumis la locomotive à un essai au moyen de la presse hydraulique; on a atteint un instant la pression de 13 atmosphères, que l'on n'a pu dépasser en raison des fuites d'eau qui avaient lieu au travers de la fente. Cette épreuve n'a présenté aucun résultat digne d'être mentionné.

L'état de cette locomotive offre des analogies remarquables avec celui de la machine n° 1522. Si le cuivre ne s'était pas fendu dans la cornière, cette légère déflexion dans une paroi dont l'examen est presque impossible pendant le service, aurait peut-être passé inaperçue, et le moindre excès de pression aurait pu déterminer une explosion semblable à celle du n° 1522.

Peut-être y avait-il, indépendamment des 5 entretoises rompues à ras du cuivre, d'autres rompues à ras de la tôle comme dans la locomotive n° 1522, mais il n'était pas possible de s'en assurer.

D'ordinaire, la rupture des entretoises s'annonce par un boursouflement de la paroi du foyer à l'interieur; cette déformation est sans doute facilitée par la dilatation du cuivre et par la différence de température qui existe entre ses deux faces placées au contact, l'une, des gaz chauds du foyer, et

(*) Elles sont figurées en noir (*fig.* 5).

l'autre, de l'eau de la chaudière (*). Mais cette déformation, lorsqu'on s'en aperçoit, a presque toujours une certaine étendue correspondant à un nombre assez considérable d'entretoises qui ont toutes été rompues, et il suffit que quelques-unes résistent pour que la paroi se maintienne plane, bien qu'elle soit dans un état d'équilibre tout à fait instable. Dans certains cas même, on a peine à concevoir que le foyer, étant si mal soutenu, ait pu faire encore un certain service. On pourrait en citer de nombreux exemples : le plus remarquable, peut-être, est celui qui a été rapporté à l'occasion de l'explosion de la locomotive n° 242 du chemin de fer de l'Est (**). Cette locomotive avait été construite en 1856 ; à la fin de l'année 1860, on avait visité les armatures du ciel du foyer, qui avaient été reconnues en bon état; en juin 1861, un chef de dépôt visita lui-même cette machine, dont le foyer fut trouvé dans de bonnes conditions; cependant elle fait explosion le 17 août de la même année, et on constate alors que *depuis longtemps* un grand nombre d'entretoises étaient rompues. « Sur les « 120 entretoises de la face gauche du foyer, 41 présen- « taient des traces de ruptures *très-anciennes* et ne ser- « vaient évidemment plus à rien avant le 17 août; 33 entre- « toises de la face droite et 27 de la plaque de la porte « étaient dans le même cas..... Sur les 70 entretoises supé- « rieures de la face gauche du foyer, il n'y en avait plus « que 21 réparties très-inégalement pour résister à l'action

(*) On a observé dans les ateliers de la compagnie de Lyon des foyers dont les parois intérieures étaient bombées dans l'intervalle des entretoises, et offraient une surface en quelque sorte capitonnée. Ce résultat, assez rare d'ailleurs, doit sans doute être attribué aux effets de la chaleur et de la dilatation plutôt que de la pression de la vapeur, mais il peut n'être pas sans influence sur la solidité du foyer, comme on le verra en se reportant à ce que nous avons dit plus haut sur l'importance de la rigidité *absolue* des parois et sur la faible valeur de la flèche, suffisante pour déterminer la rupture.

(**) Rapport déjà cité, tome XX, page 509.

« de la vapeur, et encore quelques-unes d'entre elles ne re-
« présentaient plus qu'une section de quelques millimètres
« quarrés; car elles étaient en grande partie corrodées »
(ces entretoises étaient en fer).

Dans une circonstance analogue, on a dû soumettre à un examen minutieux la locomotive n° 77 appartenant à la compagnie de l'Est. On a pratiqué une ouverture dans l'une des parois latérales du foyer, et on a constaté ainsi qu'il y avait un nombre considérable d'entretoises rompues anciennement, comme le prouvaient les incrustations calcaires qui recouvraient la cassure; néanmoins, cette paroi était à peine déformée. (Rapport inédit de M. de Billy, inspecteur général des mines, du 19 mars 1857.)

Lorsque la locomotive n° 1522, après l'explosion, fut rentrée aux ateliers, on enleva tout le dessus du foyer, de façon à mettre les parois latérales complétement à découvert : on pouvait alors les visiter avec une facilité que l'on est loin de rencontrer dans la pratique et en découvrir les moindres défectuosités. Cet examen fut fait, en ma présence, avec le plus grand soin, par les personnes les plus compétentes; aucun signe extérieur n'annonçait qu'une seule entretoise eût cédé dans les parties que l'explosion avait respectées; ce n'est qu'en démontant le foyer qu'on s'aperçut que 8 entretoises, formant un groupe assez compacte, se trouvaient rompues de vieille date dans la partie inférieure de la plaque tubulaire; ces 8 entretoises étaient cassées, comme d'usage, moitié du côté de la tôle, moitié du côté du cuivre.

Le moyen habituellement recommandé pour vérifier l'état des entretoises par la percussion du marteau est peu praticable, et son efficacité est très-douteuse; le seul fait certain, c'est que le foyer d'une locomotive examinée à froid peut paraître en parfait état, tandis qu'il est réellement dans un état de ruine imminente, qui peut amener son explosion

pour le moindre incident, lorsque la machine sera en pression.

Pour remédier à ce grave inconvénient, la seule disposition qu'on ait proposée jusqu'à présent consiste à disposer transversalement les armatures du foyer, et en outre, comme la maison Cail l'a déjà fait, à faire supporter l'extrémité des armatures sur des cornières solidement rivées aux parois extérieures de la boîte en tôle (*). Cette disposition, quoique bien motivée à certains égards, permet cependant quelques objections.

Avec la disposition actuelle des armatures, on possède dans la plaque tubulaire une paroi renforcée, qui offre une résistance très-grande, et on peut dire que de ce côté la sécurité est complète. Du côté de l'arrière, les armatures qui entourent la porte du foyer sont un moyen puissant de consolidation qui rend solidaires les parois intérieure et extérieure et amortit la charge verticale. On perd ce double avantage en disposant les armatures transversalement, et s'il est vrai qu'on diminue la charge par mètre courant, cette charge, encore très-considérable pour une paroi si mince, ne s'équilibre que sur le cadre du foyer après avoir traversé en quelque sorte chaque paroi sur toute sa hauteur; elle agit presque entière sur la partie inférieure soumise à une température excessive et dont la résistance doit être bien diminuée par l'action du coke incandescent.

Essaie-t-on de soulager les parois intérieures du foyer en rattachant les armatures à la partie supérieure de la chaudière, comme dans certains modèles de Sharp frères et de M. E. Gouin, ou en disposant les armatures transversalement et en faisant reposer leurs extrémités sur les cornières dépendant de la boîte à feu extérieure? alors même que l'ajustage à froid serait parfait, le ciel de la boîte à feu in-

---

(*) Voir sur ce sujet les *Annales des mines*, 6e livraison de 1862, page 426.

térieure, dès que la machine est en feu, s'élève par l'effet des dilatations différentes emportant avec lui ses armatures; les parois latérales supportent tout le poids et l'appui qu'on voulait leur donner devient plus apparent que réel. Si, au contraire, l'on rend les armatures transversales solidaires des cornières qui les supportent, on s'oppose à l'effet de dilatation du cuivre, ce qui amène d'autres inconvénients.

Dans les nouvelles locomotives du chemin de fer du Nord, les armatures sont complétement supprimées, mais c'est là un type tout à fait exceptionnel.

On m'a signalé dans les ateliers de cette compagnie un système très-simple qui révélerait sûrement et sans retard la rupture d'une entretoise. Il s'agirait de forer un très-petit trou sur l'axe de chacune d'elles; il est clair que si une entretoise venait à se rompre, ce petit canal étant en communication avec la haute pression de l'intérieur de la chaudière, donnerait issue à l'eau ou à la vapeur et l'on serait immédiatement averti. La poussière qui s'accumulerait dans ces orifices suffirait sans doute pour empêcher l'accès de l'air dans le foyer, et du reste on pourrait y parer en arrêtant ce forage à une faible distance de la tête intérieure. Cette idée me paraît bonne et mériterait assurément d'être soumise à des essais réguliers; sa réalisation ne présente pas de difficultés sérieuses, et si l'on a à lui reprocher de diminuer quelque peu la force de résistance de l'entretoise, cela est largement compensé par l'avantage de pouvoir remplacer immédiatement toute pièce rompue. Il en résulte une sécurité complète sur l'état du foyer; quelques légères réparations faites en temps opportun éviteraient les réparations difficiles et coûteuses qu'il faut faire lorsqu'une paroi du foyer a soufflé, et qui laissent souvent quelque inquiétude après leur exécution.

Si la dilatation est la cause principale de la rupture des entretoises, il faut aussi faire une certaine part aux pressions

exagérées qu amène parfois le calage des soupapes, et cela mérite d'autant plus d'appeler l'attention qu'on n'a, dans certains cas, aucun moyen de fixer, même approximativement la limite de la tension que peut alors acquérir la vapeur dans la chaudière.

Le calage des soupapes par les mécaniciens, surtout pour les trains de marchandises, est un fait qui n'est pas trop rare, et s'il est difficile de le constater officiellement, il n'en est pas moins avéré.

Ce n'est qu'à la dernière extrémité, et en cas d'accident, que le mécanicien, chargé de remorquer un train de marchandises, se décide à appeler du secours; cependant il est souvent pris au dépourvu, soit par l'état des rails et les variations atmosphériques, soit par les charges variables qu'on lui donne au passage, et ces difficultés sont accrues par les rampes, chaque jour croissantes, que comporte le profil des chemins de fer (*). D'autres fois, il est obligé de stationner longtemps dans de petites gares pour livrer passage aux trains qui le suivent; alors il cale ses soupapes voulant réserver une quantité de vapeur qui lui sera utile quelques instants plus tard, et, pour faire une économie insignifiante, il risque de fatiguer outre mesure la machine qui lui est confiée.

Du reste, les soupapes sont en général parfaitement disposées pour faciliter cette opération : le moindre morceau de fer, un crochet, au besoin une ficelle, suffisent en un moment pour condamner les soupapes sur leur siége. Si le mécanicien soupçonne une surveillance, il ouvre le robinet réchauffeur, la cale disparaît avec la même facilité qu'il avait eue à la mettre et il ne reste aucune trace. Ce qui est le plus fâcheux, c'est que dans ce cas, sur la ligne de Lyon,

(*) Le tracé de la ligne de Dôle à Pontarlier, exploitée par la compagnie de Lyon, présente des rampes très-longues de 20 millimètres.

le mécanicien n'est plus averti de la pression dans la chaudière. Les manomètres (système Bourdon) ne marquent que 9 atmosphères; les machines sont généralement timbrées à 8 et même à 9 atmosphères; il en résulte que, dès que la pression excède 9 atmosphères, ce qui est assez fréquent, l'aiguille étant arrivée à l'extrémité de sa course, on n'a plus aucun moyen de renseignement sur la pression; elle peut alors s'élever rapidement jusqu'aux dernières limites sans qu'on en sache rien (*).

L'intérêt public est d'accord avec l'intérêt bien entendu des compagnies pour exiger que la tension de la vapeur ait une limite réellement infranchissable, ou tout au moins que les excès momentanés de pression laissent une trace saisissable, car il est certain que les pressions exagérées se produisent fréquemment et qu'elles sont une cause, sinon d'accidents, à coup sûr de détérioration rapide du matériel. Pour obtenir ce résultat, il suffirait de le vouloir : on n'aurait qu'à choisir entre les divers moyens que l'esprit inventif de notre époque s'empresserait de fournir, si on lui faisait appel. On conçoit facilement, sans qu'il soit besoin de les décrire, les dispositions variées de sifflets d'alarme, de manomètre à maxima, de soupapes particulières qui peuvent être étudiées dans ce but. Il existe déjà des appareils qui paraissent très-satisfaisants : M. Couche a décrit, dans les *Annales des mines* (**), un manomètre à maxima dont l'application aux locomotives semblait n'offrir que des avantages, mais les espérances qu'il témoignait ne se sont pas

(*) Telle serait, d'après les agents de la compagnie, la cause essentielle de l'explosion de la locomotive n° 1522.

Il est évident qu'un manomètre, dont l'aiguille n'a qu'une faible course au-dessus du timbre de la chaudière, peut, dans certains cas, devenir une véritable cause de danger.

La compagnie de Lyon fait remplacer ces manomètres.

(**) *Annales des mines*, 6e livraison de 1858, page 617.

réalisées, et l'appel qu'il adressait, en 1858, aux compagnies est demeuré jusqu'aujourd'hui sans succès.

La Compagnie de Lyon attribue l'explosion de la locomotive n° 1522 à l'habitude vicieuse qu'ont certains mécaniciens de caler leurs soupapes en trompant la surveillance de leurs chefs. Je ne partage pas cette opinion; mais puisque la Compagnie en paraît convaincue, il serait à souhaiter qu'un si malheureux événement la déterminât à adopter cet instrument ou tout autre analogue et à donner ainsi un utile exemple que les autres compagnies s'empresseraient de suivre.

DE L'ÉCHAPPEMENT DES LOCOMOTIVES.

ANALYSES ET EXTRAITS DE L'OUVRAGE ALLEMAND DAS LOCOMOTIVEN BLASRHOR, ETC., DE M. ZEUNER, PROFESSEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE ZURICH.

Par M. PIRON, ingénieur des mines.

INTRODUCTION.

Sous ce titre : *De l'échappement des locomotives, recherches expérimentales et théoriques sur l'appel d'air que produit un jet de vapeur, et sur la force d'aspiration des veines fluides en général* (*), M. G. Zeuner, professeur de mécanique à l'École polytechnique fédérale de Zurich, vient de publier une étude qui appellerait l'attention par l'élégance de sa méthode et par la nouveauté des questions qu'elle aborde, si l'on n'y était frappé plus encore d'un caractère déjà remarquable dans d'autres publications du même auteur (**), la précision des résultats obtenus, la simplicité et l'utilité pratique des faits qui se dégagent de considérations extrêmement complexes.

M. G. Zeuner s'attache, en effet, à des questions d'hydrodynamique, dans lesquelles on était jusqu'ici presque sans guide. Il en dégage des solutions simples, d'une rigueur qui, sans être absolue sans doute, semble cependant suffisante en pratique ; d'une netteté surtout qui en rend la vérification aussi facile qu'intéressante.

(*) Meyer et Zeller, à Zurich, 1863.

(**) *Die Schiebersteuerungen.* — *Grundzüge der Mechanischen Theorie der Wärme.*

Ses formules, déduites du calcul, et vérifiées par l'expérience, dans certaines limites et pour certaines hypothèses particulières, se présentent dès à présent comme applicables à plusieurs problèmes pratiques, dont un déjà, le plus important, celui de l'échappement des locomotives, est étudié avec détail par l'auteur lui-même. En même temps, elles font appel, sur les questions de tirage, si importantes en mécanique, à une série presque indéfinie de vérifications expérimentales et de recherches théoriques nouvelles.

A ce double point de vue, l'ouvrage de M. G. Zeuner nous a semblé mériter d'être signalé dans les *Annales*.

Cet ouvrage se compose de deux parties :

Dans la première, après avoir établi par le calcul les équations rigoureusement exactes de l'écoulement et de l'aspiration des fluides, l'auteur a cherché à ramener ces équations vraies à des formules approchées, moins exactes, mais plus simples et plus maniables ; — puis, par une série d'expériences, il a étudié le degré de rigueur que comportent ses formules.

Dans la seconde, appliquant les résultats obtenus à l'examen de cet organe fondamental et essentiel des locomotives, l'échappement, il a examiné les conditions et posé la loi générale du tirage dans ces machines. — Au moyen de cette loi générale, il devient aisé de justifier un grand nombre de faits jusqu'à présent empiriques ; on peut comparer sur des bases plus précises les divers systèmes d'échappement, on possède un guide pour établir de la manière la plus avantageuse les dimensions des divers organes qui concourent au tirage ; enfin on calcule l'effet utile de cette vapeur autrement perdue qui, par le moyen de l'échappement, alimente et active la combustion.

Nous nous bornerons à analyser en quelques mots la première partie du traité de M. Zeuner ; son caractère mathématique la rend facile à étudier, même aux personnes peu familiarisées avec la langue allemande, et d'ailleurs

l'*Exposé des principes de la Théorie mécanique de la chaleur*, par M. Ch. Combes, que publie en ce momant le *Bulletin de la Société d'encouragement* (1863-1864), présente sur ce sujet tous les développements nécessaires.

Nous avons, au contraire, traduit textuellement la seconde partie, celle qui traite de l'échappement même des locomotives : nous n'avons voulu altérer en rien le sens et l'originalité des conclusions de l'auteur, et chacun pourra apprécier l'utilité de ses résultats, la concordance de ses lois théoriques avec les faits que l'expérience a révélés et révèle encore tous les jours aux ingénieurs.

PREMIÈRE PARTIE,

CALCULS ET EXPÉRIENCES ÉTABLISSANT LES FORMULES GÉNÉRALES DE L'ÉCOULEMENT ET DE L'ASPIRATION DES FLUIDES.

1° *Écoulement des fluides*.

L'emploi des principes fondamentaux et incontestés de la théorie mécanique de la chaleur permet d'écrire et de discuter facilement, sous sa forme générale, l'équation de l'écoulement des fluides (*).

Cette équation, dans le cas simple des fluides non élastiques, dans le cas des liquides, prend la forme connue

$$\frac{w^2}{2g} = \frac{p_1 - p_2}{\gamma}, \qquad (1)$$

où w est la vitesse d'écoulement ;

p_1 la pression intérieure motrice ;

p_2 la pression extérieure résistante ;

γ la densité du liquide.

Pour les gaz permanents, on peut faire trois hypothèses principales :

(*) Voir le *Bulletin de la Société d'encouragement*, novembre 1863, pages 661 et suivantes : Exposé des principes de la tréorie mécanique de la chaleur ; par M. Ch. Combes.

1° Supposer la densité constante dans toutes les parties de la masse qui s'écoule : on a alors la formule des liquides $\frac{w^2}{2g}=\frac{p_1-p_2}{\gamma}$;

2° Supposer la température entretenue constante pendant l'écoulement par le contact d'une somme de chaleur extérieure convenable.

C'est l'hypothèse de la loi de Mariotte, qui conduit, comme on sait, à une expression logarithmique de la forme

$$\frac{w^2}{2g}=\frac{p_1}{\gamma}\,l\,\frac{p_1}{p_2}.$$

3° Enfin supposer que le gaz s'écoule d'un vase imperméable à la chaleur, sans perdre ni recevoir de chaleur par le contact de corps étrangers.

Cette troisième hypothèse est évidemment celle qui se trouve le plus approximativement réalisée en pratique. Si on l'adopte pour base, et qu'on écrive la formule exacte à laquelle elle conduit, on reconnaît facilement que l'hypothèse première, traduite par la formule $\frac{w^2}{2g}=\frac{p_1-p_2}{\gamma}$, donne à à très-peu près les mêmes résultats que la formule exacte pour les cas ordinaires de la pratique où l'écoulement se fait sous une pression p_1, peu différente de p_2; qu'au contraire la formule logarithmique donne des nombres sensiblement différents.

De ce double fait que l'écoulement gazeux a lieu d'ordinaire à très-peu près dans les conditions de la troisième hypothèse, et que cette hypothèse, en pratique, ne diffère pas sensiblement de la première, on conclut à l'emploi de la formule générale approchée $\frac{w^2}{2g}=\frac{p_1-p_2}{\gamma}$, dans le cas des gaz comme dans celui des liquides.

(γ, s'il s'agit des gaz, représente la densité intérieure, correspondante à la pression p_1.)

Pour la vapeur d'eau saturée, la question est plus difficile : on a proposé, pour en calculer l'écoulement, des formules diverses, basées tantôt sur l'hypothèse d'une température constante, tantôt sur celle d'une densité invariable, tantôt enfin sur l'hypothèse de la variation de la densité d'après la loi $\gamma = m + np$, n étant égal à 0,00004713, m à 0,14219121, valeurs fixes dans les limites ordinaires des expériences.

Toutes ces hypothèses s'éloignent plus ou moins des conditions ordinaires de la pratique.

Pour la vapeur comme pour les gaz, l'écoulement a toujours lieu sensiblement, sans afflux ni retrait de chaleur par aucune cause externe.

C'est donc là l'hypothèse vraie, celle qu'il faut exprimer par le calcul.

M. Zeuner établit dans ce cas l'expression générale de l'écoulement, expression assez complexe dans sa forme exacte, mais susceptible, si l'on veut s'en tenir à une approximation assez étroite d'ailleurs et très-suffisante en pratique, d'une simplication considérable.

Il la compare aux diverses formules proposées et reconnaît : 1° que celle basée sur l'hypothèse d'une température constante est tout à fait inexacte et doit être rejetée ; 2° que celle qui fait varier la densité suivant la loi $\gamma = m + np$ (*) l'est à un moindre degré, mais a l'inconvénient d'être logarithmique ; 3° enfin que celle basée sur l'assimilation de la vapeur aux liquides, c'est-à-dire sur l'invariabilité de la densité, et de la forme

$$\frac{w^2}{2g} = \frac{p_1 - p_2}{\gamma}$$

(*) Proposée par Redtenbacher, 1855, sous la forme

$$w = \sqrt{\frac{2g}{n}\, l\, \frac{k + np_1}{k + np_2}} \quad k = \frac{m}{n}.$$

donne les résultats les plus voisins de ceux de la formule rationnelle et exacte, dans les cas où la pression intérieure d'écoulement ne diffère pas beaucoup de la pression extérieure.

γ, dans cette formule, est déterminé par l'équation déjà citée $\gamma = m + np$, mais à la condition toutefois d'altérer un peu les valeurs numériques ordinairement attribuées aux coefficients m et n et de faire pour les cas d'écoulement de vapeur d'eau

$$m = 1{,}39105,$$
$$n = 0{,}00002497.$$

La formule (1) est donc celle que M. Zeuner propose d'appliquer à la vapeur d'eau connue aux liquides et aux gaz.

Résumé. — Les conclusions de cette étude préliminaire sur l'écoulement des fluides sont les suivantes :

1° Établissement de formules générales rationnelles et exactes, et parallèlement de formules pratiques presque aussi rigoureuses, dans le cas général d'écoulement sous pressions quelconques.

2° Dans le cas particulier, mais pratique de pressions intérieures et extérieures peu différentes, assimilation complète et réunion dans une même formule $\frac{w^2}{2g} = \frac{p_1 - p_2}{\gamma}$ des expressions de la vitesse des liquides, des gaz et des vapeurs saturées.

Ce dernier résultat est d'une utilité évidente et immédiate, car la simplicité de cette formule permet d'aborder dans sa généralité le problème général plus complexe de l'aspiration d'un fluide par l'écoulement d'un autre fluide.

2° *Aspiration d'un fluide par une veine fluide.*

Le problème de l'aspiration de deux fluides l'un par l'autre se rencontre dans une foule d'appareils, pompes,

manomètres, machines soufflantes, et en particulier dans l'échappement des locomotives. La solution générale en est aisée et repose sur le théorème de Carnot, ainsi que sur les principes fondamentaux de l'hydrodynamique; il n'est plus besoin de faire appel à la théorie mécanique de la chaleur; mais les formules auxquelles on parvient, même en admettant la formule d'écoulement simplifiée (1), sont d'une complication extrême.

M. Zeuner s'est placé dans l'hypothèse la plus voisine du cas particulier qu'il avait en vue. Laissant de côté le problème général en indiquant seulement la marche à suivre pour le résoudre, il n'a traité que le cas particulier de deux fluides de même nature, tous deux liquides ou tous deux également élastiques; il a précisé la question autant que possible en cherchant à reproduire les conditions de l'échappement des locomotives, et grâce à l'emploi de la formule d'écoulement simplifiée n° (1), il a pu arriver à la formule exacte de l'aspiration de deux fluides de même nature, placés à peu près dans les conditions de l'échappement des locomotives.

Cette formule exacte est trop complexe pour être d'aucune utilité pratique; l'auteur la simplifie en négligeant un terme, qui d'ailleurs est, comme on le vérifie aisément, sans importance, quand la dépression, dans la chambre où se réunissent les deux fluides aspirant et aspiré (boîte à fumée des locomotives), n'est pas considérable, et il parvient ainsi à la formule fondamentale suivante :

$$x = \frac{(\alpha m^2 + 2\beta n^2)h}{\alpha m^2 - 2(m-1) + 2\beta n^2}. \qquad (2)$$

Voici dans cette formule les significations des diverses lettres; il est important de les bien préciser, car sur cette base reposent toutes les conclusions de l'ouvrage.

x est la hauteur de mercure qui mesure l'excès de la pression de

la veine fluide aspirante (vapeur d'eau à l'échappement dans le cas de locomotives) sur la pression du mélange des deux veines dans le réservoir d'appel (boîte à fumée dans le cas de locomotion) où se fait ce mélange;

h mesure l'excès de la pression de la veine fluide aspirante sur la pression extérieure à l'appareil (c'est la pression effective de la vapeur à l'échappement, excès de la pression de cette vapeur sur la pression atmosphérique, dans le cas des locomotives);

Il s'ensuit que $x - h$ est la dépression, l'excès de la pression extérieure à l'appareil, sur la pression commune à l'intérieur du réservoir d'appel (dépression manométrique de la boîte à fumée des locomotives);

D'autre part, F étant la section d'écoulement de la veine aspirante (section de l'échappement dans les locomotives),

F_2, étant la section d'écoulement de la veine aspirée (section totale des tubes de la chaudière dans les locomotives),

F_1, la section de la veine formée par le mélange des deux fluides à sa sortie du réservoir d'appel (section de la cheminée dans les locomotives), toutes trois supposées sans contractions;

m représente $\frac{F_1}{F}$;

n représente $\frac{F_2}{F}$;

Les deux lettres α, β, représentent deux coefficients numériques à déterminer par expérience :

Le premier α s'applique particulièrement à la veine aspirante; il a pour expression $\alpha = \frac{\gamma}{\gamma_1}(1 + \zeta)$, et résume l'influence de trois facteurs, lesquels désignent :

γ la densité primitive de la veine aspirante;

γ_1 la densité du mélange des deux veines fluides, à la pression du réservoir d'appel où elles se réunissent;

$(1 + \zeta)$ le coefficient ordinaire, au moyen duquel on ramène dans les formules d'hydrodynamique la vitesse d'écoulement théorique à la vitesse réelle. — La pression qui correspond à la densité γ est mesurée en effet à une certaine distance de l'orifice; le terme $\zeta \frac{w^2}{2g}$ tient compte de la perte de force vive due à cette évaluation imparfaite de la pression; en outre, il tient ou ne tient pas compte de la perte de force vive due à la contraction de la veine, selon que l'on suppose l'orifice d'écoulement imparfaitement ou parfaitement évasé.

β, le second coefficient numérique, a pour expression détaillée $\beta = \frac{\varphi^2 \gamma (1 + \zeta)}{\gamma_2 (1 + \chi)}$; il est destiné à tenir compte principalement des résistances que rencontre la veine fluide aspirée depuis le tuyau ou le réservoir (atmosphère dans le cas des locomotives) où on la puise, jusqu'au réservoir d'appel (boîte à fumée des locomotives), où elle vient se mêler à la veine aspirante. Ces résistances sont exprimées par le facteur spécial $(1 + \chi)$, $(1 + \chi) \frac{\overline{w_2}^2}{2g}$ étant la perte de force vive (w_2, vitesse d'arrivée de la deuxième veine fluide) subie par la veine aspirée.

γ et $(1 + \zeta)$ ont la même signification que dans l'expression de α.

Les deux autres facteurs de β, moins importants, sont : l'un, φ le coefficient de contraction de la veine aspirée, coefficient égal à l'unité dans le cas des locomotives, où la veine aspirée, représentée par les gaz brûlés, débouche à pleins tuyaux; l'autre γ_2 la densité du fluide aspiré, sous la pression primitive, mesurée dans le réservoir où le tuyau d'où il arrive.

Ayant
$$\alpha = \frac{\gamma}{\gamma_1}(1 + \zeta)$$
et
$$\beta = \frac{\varphi^2 \gamma}{\gamma_2} \frac{(1 + \zeta)}{(1 + \chi)},$$
on peut encore dire que
$$\beta = \frac{\varphi^2 \gamma_1 \alpha}{\gamma_2 (1 + \chi)},$$

ce qui fait voir comment β, outre les facteurs se rapportant à la veine aspirante, contient encore les 3 facteurs φ, γ_2, $1 + \chi$), représentant la veine aspirée.

Les valeurs de α et β sont souvent peu différentes.

En effet,

φ est égal à 1 si la veine aspirée s'écoule à plein tuyau.

$\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$ plus petit que 1 en diffère peu si la dépression dans le réservoir d'appel n'est pas considérable.

$1 + \chi$ se réduit à 1 si l'on peut mesurer la pression de la veine aspirée au moment même où elle débouche dans le réservoir d'appel. Aussi a-t-on pu, dans certaines circonstances, supposer $\alpha = \beta$, et les expériences ont parfaitement justifié cette hypothèse.

rier successivement et avec ordre les dimensions des divers organes du tirage, il a obtenu des séries d'expériences qu'il a résumées dans un système de tableaux et sur des courbes graphiques ; les dépressions ξ étaient mesurées par des manomètres, puis calculées au moyen de la formule (3) ; la comparaison était facile entre les données de l'expérience et les résultats de la théorie.

Je me borne à reproduire ici le tableau qui résume cette comparaison :

Pressions effectives de la vapeur.	1/2				1				1 1/2			
	$n=16$		$n=64$		$n=16$		$n=64$		$n=16$		$n=64$	
m	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
16	10,50	10,42	1,02	0,94	19,50	19,17	1,98	1,70	27,45	27,29	2,81	2,43
64	7,63	7,24	3,70	2,68	13,83	13,32	6,80	4,94	19,20	18,96	9,53	7,01
100	5,10	4,96	3,57	2,85	9,50	9,12	6,50	5,24	13,23	13,00	8,93	7,47
	$n=2$		$n=8$		$n=2$		$n=8$		$n=2$		$n=8$	
32	15,73	16,39	13,07	14,51	30,60	29,88	25,30	26,66	44,67	42,51	37,93	37,94
50	10,87	10,43	9,43	9,94	20,03	19,17	17,73	18,28	29,17	27,30	26,53	25,02
72	7,70	7,24	6,93	7,07	14,13	13,32	13,17	13,01	20,90	18,97	19,60	18,53

Les colonnes A contiennent les valeurs de la dépression observées au manomètre ; les colonnes B celles calculées au moyen de la formule.

Les pressions effectives de la vapeur, limitées par la force de la chaudière dont l'auteur disposait, ont été 1/2, 1 et 1 1/2 atmosphère.

Le rapport $m = \frac{F}{F_1}$ de la section de la cheminée à la section d'arrivée de la vapeur a reçu six valeurs successives $m = 16 - 64 - 100 - 32 - 50 - 72$.

Le rapport $n = \frac{F_2}{F}$ de la section d'arrivée de l'air à la

section d'arrivée de la vapeur a passé par les quatre états de grandeur $n = 2, 8, 16, 64$.

A l'inspection seule de ce tableau, on peut juger du degré d'exactitude de la formule (3). Les nombres qu'elle fournit ne diffèrent sensiblement des données de l'expérience que quand m et n deviennent très-considérables, c'est-à-dire quand les dimensions des divers organes du tirage sont tout à fait en dehors de ce qu'on rencontre dans les appareils ordinaires, et en particulier dans les machines locomotives.

De la dépression obtenue dans le réservoir d'appel se conclut immédiatement par la formule ordinaire de l'écoulement des fluides le volume et le poids de fluide aspiré; l'appel d'air, en un mot, s'il s'agit des locomotives. Les vérifications expérimentales faites sur la formule (3) établissent donc, en même temps et au même dégré à peu près, l'exactitude de l'expression qui fournirait le volume d'air aspiré par seconde.

M. Zeuner a voulu cependant répéter, au moyen de son appareil d'essai, sur les volumes d'air aspiré, les expériences et les comparaisons qu'il avait fait porter d'abord sur les dépressions; il a conclu, soit de l'expression mathématique, soit des courbes graphiques qui résument ses expériences et qui concordent parfaitement dans leur allure et dans leurs formes avec la formule géométrique, une série de lois très-simples, toutes approximatives il est vrai, mais curieuses au plus haut degré par les clartés nouvelles qu'elles jettent sur ces questions si délicates de l'aspiration des fluides.

Je ne m'étendrai pas ici sur ces vérifications et ces comparaisons, variées et reproduites de la manière la plus ingénieuse; on les jugera sur l'ouvrage lui-même; je me contente d'en extraire la conclusion immédiatement utile à l'étude pratique de l'échappement des locomotives, à savoir « que l'on peut appliquer avec sûreté et avec une rigueur

« parfaitement suffisante la formule théorique (3) au calcul « du tirage des locomotives. »

Ce n'est pas cependant encore sous la forme (3) que la loi de ce tirage apparaîtra le plus immédiatement. Ce qui intéresse dans l'échappement considéré comme moyen de tirage, c'est le rapport du poids d'air aspiré au poids de vapeur dépensé dans le même temps ; il est facile de déduire ce rapport de l'expression précédente.

Nous sommes naturellement conduits, et maintenant après les expériences de vérification, encore plus autorisés à répéter l'hypothèse sur laquelle j'ai déjà insisté, à admettre la densité γ_1 commune à l'air et à la vapeur dans le réservoir d'appel, dans la boîte à fumée.

Nous écrirons donc le poids de vapeur affluant par seconde $D = Fw\gamma_1$, et le poids de l'air correspondant $L = \varphi F_2 w_2 \gamma_1$.

D'où

$$\frac{L}{D} = \frac{\varphi F_2 w_2}{F w} = n \cdot \varphi \frac{w_2}{w}.$$

Or la vitesse w de la vapeur, d'après la formule pratique générale n° 1 (page 267) a pour expression

$$\frac{w^2}{2g} = \frac{p_1 - p_2}{\gamma} \quad \text{ou} \quad \frac{w^2}{2g} = \frac{\gamma_0}{\gamma} x$$

en désignant par γ_0 la densité du mercure, car x est une hauteur de mercure, ou mieux, en tenant compte de la manière dont est mesuré x, ainsi que de la contraction, s'il y en a une (page 273),

$$\frac{w^2}{2g}(1+\zeta) = \frac{\gamma_0}{\gamma} x.$$

w_2, vitesse de l'air, se tirera de même de

$$\frac{\overline{w_2}^2}{2g}(1+\chi) = \frac{\gamma_0}{\gamma_2}(x-h).$$

Il s'ensuit

$$\frac{\mathrm{L}}{\mathrm{D}}=n\varphi\sqrt{\frac{1+\zeta}{1+\chi}}\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_2}\frac{x-h}{x}},$$

et d'après la notation

$$\frac{\varphi^2\gamma}{\gamma_2}\frac{1+\zeta}{1+\chi}=\beta,$$

$$\frac{\mathrm{L}}{\mathrm{D}}=\sqrt{n^2\beta\frac{x-h}{x}}.$$

Mais on connaît d'après la formule (2)

$$x=\frac{(\alpha m^2+2\beta n^2)h}{\alpha m^2-2(m-1)+2\beta n^2}.$$

On connaît d'après (3)

$$\xi=x-h=\frac{(2(m-1)h}{\alpha m^2-2(m-1)+2\beta n^2}.$$

On a donc enfin

$$\frac{\mathrm{L}}{\mathrm{D}}=\sqrt{\frac{2(m-1)\beta n^2}{\alpha m^2+2\beta n^2}}, \qquad (4)$$

formule pratique, définitive, applicable à toutes les questions où les conditions de l'écoulement ne diffèrent pas trop de celles que je viens d'exposer.

Cette formule peut encore s'écrire, en faisant disparaître α et β, au moyen de la relation

$$\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\gamma_2(1-\chi)}{\varphi^2\gamma_1},$$

$$\frac{\mathrm{L}}{\mathrm{D}}=\sqrt{\frac{2n^2(m-1)}{\frac{\gamma_2}{\varphi^2\gamma_1}(1+\chi)m^2+2n^2}}. \qquad (5)$$

Cette courte analyse permet d'apprécier l'intérêt de la méthode suivie, et l'importance des résultats obtenus par M. Zeuner.

On est frappé, à la lecture de son traité, de l'habileté avec laquelle il a su manier ces équations si complexes, les

plier aux données de l'expérience, et leur conserver cependant une rigueur suffisante. L'ordre et la méthode de ses vérifications expérimentales peuvent servir de guide pour les nombreuses recherches de même nature que nous espérons voir entreprendre.

L'auteur, en effet, s'est surtout attaché à l'échappement des locomotives. Il a examiné accessoirement quelques cas particuliers comme celui de l'aspiration d'une colonne d'eau par une veine d'eau sous forte pression, mais sans faire d'expérience spéciale à ce sujet. Il a traité l'hypothèse où l'aspiration se réduit à une dépression manométrique, sans mouvement du fluide aspiré, et, à cette occasion, la formule générale n° 3 s'est trouvée soumise à une vérification de plus; mais il reste à considérer une foule d'applications possibles de l'aspiration des fluides les uns par les autres.

Sans parler du cas général, négligé par M. Zeuner, de l'entraînement d'un fluide par un fluide de nature différente, cas général qui demande à nouveau le concours à la fois du calcul et de l'expérience, la formule donnée doit s'appliquer, et plus exactement encore, à toutes les questions d'aspirations de gaz par des gaz ou de liquides par des liquides; il y a là toute une série de vérifications faciles à entreprendre dans les usines ou les ateliers qui disposent, soit d'air, soit de l'eau à des pressions considérables.

Partout enfin où l'on dispose de chaudières à haute pression on peut compléter, sur la dépression et sur l'appel d'air produits par un jet de vapeur, les expériences que l'auteur a malheureusement limitées à de faibles pressions de 1 1/2 à 2 atmosphères effectives.

L'utilité de toutes les observations de ce genre est dès aujourd'hui certaine; car, sans parler même des études théoriques auxquelles elles ne peuvent manquer de donner lieu, la forme générale des équations est posée; il n'y a plus qu'à en préciser par les expériences les coefficients

numériques. Cette utilité justifiera, nous le pensons, les développements dans lesquels nous venons d'entrer.

Nous regrettons de ne pouvoir être ici plus complet et d'être forcé de renvoyer pour tous les détails à l'ouvrage original, que nous n'avons fait qu'analyser.

DEUXIÈME PARTIE (*).

APPLICATION DES FORMULES GÉNÉRALES AU TIRAGE DES LOCOMOTIVES.

1° *Calcul du poids de l'air aspiré par le moyen de l'échappement.*

La formule générale n° 5, qui représente l'aspiration d'un fluide par une veine fluide de nature analogue,

$$\frac{L}{D} = \sqrt{\frac{2n^2(m-1)}{\frac{\gamma_2}{\varphi^2\gamma_1}(1+\chi)m^2+2n^2}}.$$

trouve son application directe et immédiate dans l'étude du tirage des locomotives.

Le tirage, ou l'appel vers la boîte à fumée d'un courant d'air continu qui traverse la grille, se transforme en produits gazeux divers, et livre ensuite à la chaudière, par son passage à travers une série de tubes, la chaleur nécessaire à la production de la vapeur, s'obtient en effet dans ces machines, comme chacun le sait, par le moyen d'un jet de vapeur qui est l'échappement.

Rappelons que les notations de la formule générale représentent si l'on considère une locomotive :

D le poids de vapeur échappée pendant un certain temps ;

L le poids d'air aspiré correspondant ;

F la section de l'échappement ;

F_1 la section de la cheminée ;

(*) Cette deuxième partie, spécialement consacrée aux locomotives est textuellement traduite de l'ouvrage allemand.

F_2 la section totale de l'ensemble des tubes qui versent le courant gazeux dans la boîte à fumée;

γ_1 la densité du mélange air et vapeur dans la boîte à fumée;

γ_2 la densité de l'air atmosphérique extérieur;

χ la résistance que doit vaincre le courant gazeux depuis son entrée sous la grille jusqu'à sa sortie dans la boîte à fumée.

n désigne toujours d'ailleurs le rapport $\frac{F_2}{F}$ de la section tubulaire totale à la section d'échappement.

m le rapport $\frac{F_1}{F}$ de la section de la cheminée à celle de l'échappement.

φ un coefficient de contraction qui se réduit ici à l'unité; car il n'y a pas de contraction à la sortie des tubes, l'écoulement des gaz dans la boîte à fumée ayant lieu à plein tuyau.

Il se présente cependant, sur l'emploi de la formule, une observation à laquelle il est utile de répondre immédiatement :

La formule n° 5 a été établie dans l'hypothèse d'écoulements gazeux non-seulement continus, mais constants et réguliers : on a admis que la pression *h*, ou l'excès de la pression de la vapeur à son échappement sur la pression atmosphérique extérieure, était invariable : tandis que dans une locomotive cette pression varie aux différents moments de la course du piston. — Or, il est facile de voir que cette circonstance n'affecte en rien l'application ni la convenance de la formule. — En effet le second membre

$$\sqrt{\frac{2n^2(m-1)}{\frac{\gamma_2}{\varphi^2\gamma_1}(1+\chi)m^2+2n^2}}.$$

ne contient pas explicitement la lettre *h*; et implicitement,

un seul des facteurs dépend de h, c'est la densité γ_1 du mélange air et vapeur dans la boîte à fumée : mais on remarquera sans peine que h peut varier considérablement sans que la densité γ_1 s'en ressente sensiblement, et qu'en réalité, dans les limites de la pratique, γ_1 est à peu près indépendant de h.

On peut donc dire d'une manière à peu près rigoureuse que le second membre n'est pas affecté par les variations de h; et la simple vue de la formule conduit par suite à énoncer cette loi très-importante : « que dans une locomotive le rapport du poids de l'air aspiré au poids de la vapeur aspirante » est indépendant de la pression de celle-ci. Il en résulte qu'il importe peu que l'échappement de la vapeur se fasse sous une pression constante ; ou bien, comme c'est le cas dans nos machines, sous une pression périodiquement variable, et par battements pour ainsi dire, pourvu qu'il ne s'interrompe pas. — Dans les locomotives les deux cylindres moteurs avec leurs mouvements alternatifs donnent lieu à un échappement de vapeur continu, quoique variable de pression. La formule n° 5 convient donc parfaitement à ces machines.

Pour appliquer cette formule, cherchons à la mettre sous une forme plus simple et plus commode :

Le coefficient de contraction φ, est, dans le cas qui nous occupe, égal à 1, car les gaz arrivent dans la boîte à fumée en débouchant de longs tuyaux et par conséquent sans contraction.

$\frac{\gamma_2}{\gamma_1}$ rapport de la densité de l'air extérieur à la densité de l'air aspiré dans la boîte à fumée, peut s'écrire d'après la loi fondamentale des fluides élastiques :

$$\frac{\gamma_2}{\gamma_1} = \frac{p_0}{p_n} \frac{1 + \alpha t_n}{1 + \alpha t_0}.$$

en désignant par p_n et t_n la température et la pression dans

la boîte à fumée; par p_0 et t_0 la température et la pression atmosphériques extérieures.

Or, $\frac{p_0}{p_a}$ diffère peu de 1 et est toujours > 1;

αt_0 (t_0 étant d'environ 10° à 15° tandis que t_a est de 300° à 400°) peut se négliger au dénominateur qu'on rend ainsi un peu trop faible.

Si l'on écrit 1 au lieu de $\frac{p_0}{p_a}$, et $1 + \alpha t_a$ au lieu de $\frac{1 + \alpha t_a}{1 + \alpha t_0}$ on fait des erreurs tout à fait insignifiantes et d'ailleurs de sens contraire — on est donc complétement autorisé à remplacer dans la formule :

$$\frac{\gamma_2}{\varphi_2 \gamma_1} \quad \text{par} \quad 1 + \alpha t_a.$$

D'autre part n n'est autre que $\frac{F_2}{F}$,

m est $\frac{F_1}{F}$.

Je désigne, pour simplifier, le produit

$$\frac{(1 + \alpha t_a)(1 + \chi)}{2} \quad \text{par} \quad \mu.$$

et la formule se réduit à

$$\frac{L}{D} = \sqrt{\frac{\overline{F}_2^2 \left(\frac{F_1}{F} - 1\right)}{\mu \overline{F}_1^2 + \overline{F}_2^2}} \qquad (6)$$

où il ne subsiste qu'un coefficient numérique, pratique, μ, composé de deux facteurs, dont l'un représente les résistances au mouvement de l'air et des gaz depuis la grille jusqu'à la boîte à fumée; tandis que l'autre, moins important, tient compte de la température t_a dans la boîte à fumée.

La formule (5) et plus explicitement encore, la formule (n° 6) fait voir comment le poids de l'air aspiré varie en raison

directe du poids de la vapeur échappée et en raison de ce seul élément, si les dimensions et l'état du foyer de la machine restent les mêmes.

Qu'une machine coure sur une voie à telle vitesse et avec telle charge qu'on voudra, si la section d'échappement F, la section tubulaire d'arrivée de l'air F_2, la section de la cheminée F_1 enfin les résistances au tirage représentées par μ, ne varient pas, le poids d'air aspiré à chaque instant sera toujours proportionnel au poids de vapeur dépensée : la dépense de vapeur vient-elle à augmenter ou à diminuer, la combustion se trouve activée ou restreinte par le seul jeu de l'échappement, tout naturellement, et sans que le mécanicien ait besoin de toucher à quoi que ce soit.

Cette proportionnalité du tirage à la dépense de vapeur dans le jeu naturel de l'échappement, caractérise cet appareil et en fait l'un des organes les plus parfaits de la locomotive actuelle.

Il n'est pas de mécanicien qui ne reconnaisse que l'application de l'échappement aux locomotives a été l'une des causes principales des progrès si frappants qu'a faits, dans ces dernières années, la construction de ces machines, et qu'elle est la condition première de leur perfection actuelle ; mais on a plutôt expliqué jusqu'ici cette heureuse influence par la simplicité de cet organe ; il faut l'attribuer surtout, nous venons de le faire voir, à son jeu si rationnel et théoriquement si parfait.

Qu'on se propose, en effet, de trouver un moyen mécanique de produire un tirage artificiel dans les locomotives ? On demandera évidemment à l'appareil qui devra remplir cet objet, d'être simple de construction et de manœuvre, de ne pas causer une dépense spéciale et additionnelle de vapeur (comme le ferait un ventilateur par exemple) ; on posera comme condition que son action se proportionne d'elle-même au travail, c'est-à-dire à la dépense de vapeur de la machine ; enfin, il devra permettre au mécanicien d'accroître

ou de restreindre à volonté et par une manœuvre simple, le tirage de sa machine.

Or, toutes ces conditions, l'échappement les remplit :

L'échappement est donc, on peut le dire, un instrument qu'il faut admirer et adopter sans réserve, aussi longtemps que l'on ne saura pas utiliser la vapeur dans les locomotives plus complétement qu'on ne le fait aujourd'hui, aussi longtemps que l'on devra au sortir du cylindre, la rejeter à haute pression dans l'atmosphère.

Nous venons de signaler la propriété fondamentale de l'échappement, la proportionnalité du tirage à la dépense de vapeur. Il est facile de voir quelles conséquences s'en déduisent :

L'effet utile, le travail d'une machine est proportionnel à sa dépense de vapeur : on peut donc caractériser d'une autre manière l'effet de l'échappement en disant que : « par « le seul fait et par le jeu naturel de l'échappement, le poids « d'air aspiré et activant la combustion, augmente propor- « tionnellement au travail de la locomotive, à la force qu'on « lui demande. Plus forte est la charge remorquée, plus « grande est la vitesse du train, et plus l'on verra natu- « rellement et de lui-même, s'activer le tirage. »

La formule (6) peut se mettre sous une autre forme :

Désignons par o la section du piston ;

Par s_1 la course à pleine pression ;

Par s la course totale ;

Par γ_0 la densité de la vapeur à pleine pression.

Il entre dans un cylindre à chaque coup de piston un poids de vapeur

$$os_1\gamma_0$$

ou, si nous désignons par e le degré de détente en posant $e = \frac{s_1}{s}$.

$$oes\gamma_0.$$

Pour chaque tour de roue, il y a une allée et un retour de chacun des deux pistons, ou une dépense de vapeur de

$$4\,ose\gamma_0.$$

Si v est la vitesse de la machine, d le diamètre de la roue motrice, on compte par seconde un nombre de tours de roue

$$N = \frac{v}{\pi d}.$$

Ou par seconde une dépense de vapeur de

$$4ose\gamma_0 \frac{v}{\pi d}.$$

Ce que nous avons appelé D ou la dépense de vapeur, peut donc, si on la rapporte à l'unité de temps, s'exprimer par

$$D = 4ose\gamma_0 \frac{v}{\pi d},$$

et le poids d'air aspiré par seconde s'écrit par suite

$$L = \frac{4o\gamma_0}{\pi} \frac{s}{d}\, ev \sqrt{\frac{\overline{F}_2^2 \left(\frac{F_1}{F} - 1\right)}{\mu \overline{F}_1^2 + \overline{F}_2^2}}. \qquad (7)$$

Sous cette forme on reconnaît de la manière la plus explicite que pour des valeurs constantes de F F_1 F_2 μ, le tirage varie : 1° proportionnellement à la vitesse de la machine v ; 2° proportionnellement au degré de la détente e.

Il est sous entendu que le régulateur est ouvert toujours au même point ; en changeant sa position, on changerait la densité γ_0 de la vapeur dans le cylindre, densité plus ou moins voisine de la densité maxima de la chaudière selon que le régulateur est plus ou moins largement ouvert ; on changerait donc le poids d'air aspiré L. Cette influence quoique réelle, n'est cependant, il est facile de le voir, que

secondaire; les variations de l'ouverture du régulateur agissent sur le tirage bien moins directement que ne le fait l'altération des deux autres éléments, la vitesse et la détente. La détente surtout exerce l'action la plus marquée, et c'est ce que savent assez les conducteurs de machines locomotives.

La position du régulateur étant arrêtée, le tirage est proportionnel comme le montre la formule à la fois à la vitesse de la machine v et au degré de détente e : il est maximum quand on ne détend plus ou presque plus; quand $e = 1$; c'est-à-dire quand le levier de la coulisse est complétement relevé ou complétement abaissé : mais en même temps que la détente est réduite ou annulée, la vitesse de la machine peut diminuer elle aussi; c'est ce qui arrive par exemple sur les fortes rampes quand, malgré la suppression de la détente, la machine tout en déployant toute sa puissance, est forcée de se ralentir : alors le produit $e\,v$, malgré l'augmentation de e peut prendre des valeurs plus faibles que celle qu'il aurait pour une vitesse plus considérable et une détente moyenne sur un parcours horizontal par exemple. La conséquence en est que le tirage diminue, le poids d'air aspiré par seconde devient moindre que le poids normal, et la combustion se ralentit.

On voit clairement qu'en définitive cet effet résulte de ce que la dépense de vapeur par seconde a baissé. Le fait en tout cas est en pratique de la plus haute importance car si la rampe est longue, on ne tarde pas à voir baisser la pression dans la chaudière : la perte de pression diminue encore plus l'action de l'échappement, car γ_0 diminue dans la formule, de là une nouvelle cause de diminution de L, et un nouveau danger. Tous les mécaniciens ont pu l'apprécier, aussi cherchent-ils en entrant en rampe à avoir une forte pression dans leur machine; autant du moins que l'a permis la nécessité d'avoir aussi à ce moment la chaudière aussi pleine que possible, c'est-à-dire récemment remplie, car on ne peut,

aussi longtemps que dure la rampe, s'exposer à refroidir encore plus la chaudière, ni consacrer à l'alimentation la vapeur dont on est si strictement pourvu.

C'est pour obvier à cet inconvénient que l'on demande soit à l'échappement lui-même, soit au système général de la machine, les moyens d'activer extraordinairement le tirage à un moment donné : ces moyens sont malheureusement jusqu'ici plus ou moins imparfaits.

Donnons encore un autre énoncé de la formule générale. Introduisons la densité de la vapeur dans le cylindre à la fin de la détente γ'.

On a

$$\gamma' = e\gamma_0,$$

Cette densité, d'après la formule de Navier, p' étant la pression finale, est

$$\gamma' = \alpha + \beta p',$$

ou moins exactement, en admettant que la vapeur, même saturée, suit la loi de Mariotte,

$$\gamma' = \beta p'.$$

On a donc

$$e\gamma_0 = \beta p'.$$

Substituant dans la formule n° 7, on voit que le tirage, c'est-à-dire le poids d'air aspiré par seconde est à peu près proportionnel à la pression de la vapeur à la fin de l'expansion, c'est-à-dire au moment où commence à se faire l'échappement.

Enfin, au lieu de considérer le poids d'air aspiré par seconde qui constitue à proprement parler le travail utile obtenu, le tirage réel cherché, cherchons à rapporter l'appel d'air réalisé à la vitesse de la machine et considérons le poids d'air aspiré par tour de roue :

Il s'échappe par tour de roue un poids de vapeur $4\sigma\gamma_0 s\epsilon$,

et par suite il y a un appel d'air correspondant de

$$L = 40\gamma_0 se \sqrt{\frac{\overline{F}_2^2\left(\frac{F_1}{F} - 1\right)}{\mu \overline{F}_1^2 + \overline{F}_2^2}}; \qquad (8)$$

Ce poids d'air ne dépend que du degré de détente e et de la densité maxima γ_0, si l'on n'altère pas d'ailleurs les sections de tuyaux ni les résistances au mouvement de l'air dans la machine.

Les conséquences que nous venons de développer sont toutes contenues dans l'énoncé primitif de la proportionnalité du poids de l'air aspiré à celui de la vapeur dépensée dans le même temps : sous l'hypothèse que les sections $F\ F_1\ F_2$ aussi bien que le coefficient de résistance μ, sont invariables.

DES DIVERS MOYENS DE RÉGLER LE TIRAGE.

Nous venons d'indiquer comment il se présente dans la pratique des cas exceptionnels, et comment il est indispensable d'avoir sur le tirage des moyens d'action directs et indépendants : examinons quels peuvent être ces moyens d'action.

La forme sous laquelle se présente la relation générale n° 6 permet de les apercevoir immédiatement : on voit qu'étant admise une dépense de vapeur constante par seconde D, le poids d'air correspondant, c'est-à-dire le tirage, dépend des quatre quantités arbitraires $F\ F_1\ F_2\ \mu$; — on peut donc agir directement sur le tirage, et l'on dispose pour cela de quatre moyens; on peut avoir recours à quatre systèmes différents :

1° Augmenter ou diminuer plus ou moins la section F de l'échappement, système qui porte le nom « d'*échappement variable;* »

2° Élargir ou rétrécir la cheminée F_1, système que j'appellerai « *cheminée à section variable;* »

3° Varier la section d'arrivée de l'air F_2 par l'occlusion, par la fermeture d'un nombre plus ou moins grand de tubes;

4° Agir sur le coefficient μ, en modifiant les résistances que l'air ou les gaz brûlés ont à vaincre dans leur trajet de la grille à la boîte à fumée. Un premier moyen se présente tout d'abord pour agir sur ces résistances : c'est de régler convenablement la conduite du feu, le mode de chargement de grille; mais on est peu libre dans l'emploi de ce moyen d'action. Le feu doit répondre à d'autres exigences plus impérieuses et souvent contraires à celles du tirage. On a recours en pratique à un procédé plus commode, plus indépendant et plus mécanique; on ferme le cendrier par une trappe qui peut, en se levant plus ou moins, donner accès sous la grille à une plus ou moins grande quantité d'air.

C'est une question pratique de la plus haute importance que de savoir lequel de ces quatre moyens, lequel de ces quatre systèmes, permettra le mieux de régler à volonté le tirage d'une locomotive pendant sa marche. Aussi, allons-nous examiner successivement les dispositions et les appareils auxquels chacun d'eux a conduit.

1° *Échappement variable.*

Dans les locomotives actuelles l'échappement est généralement variable, c'est-à-dire qu'on s'y réserve comme principal et souvent comme seul moyen de régler le tirage, la faculté de faire varier la section du tuyau d'échappement.

Beaucoup d'ingénieurs cependant, et les Anglais à leur tête, rejettent absolument ce système; alléguant que la conséquence forcée du rétrécissement de l'échappement est une augmentation de la contre-pression, c'est-à-dire une perte de travail, ils préfèrent régler le tirage par d'autres moyens : la compagnie des chemins de fer nord-est Suisse,

entre autres, a renoncé à l'échappement variable pour toutes ses locomotives.

On ne peut guère demander à la théorie de prononcer immédiatement entre les partisans de l'un ou l'autre système; car on conçoit qu'il serait difficile, dans le cas général de mouvements si complexes, d'exprimer analytiquement la perte de travail que produit la résistance de la vapeur derrière le piston, et par suite d'évaluer l'influence de la section d'échappement sur la contre-pression. Nous ne chercherons pas à trancher la question par le calcul. Sans nous occuper pour le moment de la perte de travail que cause le tirage de l'échappement, bornons-nous d'abord à examiner comment en variant la section F, on influe sur l'énergie du tirage et sur la masse d'air aspiré.

Nous supposons que le poids de vapeur écoulé, D, est constant, et que les sections F_1, F_2, aussi bien que le coefficient μ ne subissent pas d'altération.

Dès lors, l'équation (6) fait voir immédiatement que le poids d'air aspiré sera proportionnel à $\sqrt{\frac{F_1}{F} - 1}$ c'est-à-dire qu'il suffit de connaître la dimension de la cheminée F_1 d'une locomotive pour savoir comment dans cette machine le poids d'air aspiré variera avec la section de l'échappement. Si par exemple la section moyenne de l'échappement est F_m et le poids d'air correspondant L_m; le poids d'air L que doit aspirer une section quelconque F, se déduit de la simple proportion

$$\frac{L}{L_m} = \frac{\sqrt{\frac{F_1}{F} - 1}}{\sqrt{\frac{F_1}{F_m} - 1}},$$

Soit un exemple :

Les anciennes machines à marchandises du Nord-Est Suisse, avaient autrefois l'échappement variable : le dia-

mètre maximum était de 132 millimètres; le diamètre minimum de 96 millimètres.

On avait donc pour section maxima de l'échappement

$$F_{max} = 0^{mq},013685,$$

pour section minima

$$F_{min} = 0^{mq},007238,$$

et par suite pour section moyenne

$$F_m = 0,010461,$$

d'où les rapports

$$\frac{F_{max}}{F_m} = 1,308 \quad \text{et} \quad \frac{F_{min}}{F_m} = 0,692.$$

C'est-à-dire que le rapport de la section variable F à la section moyenne F_m variait de 0,7 environ à 1,3.

Quelles étaient dans ces conditions les variations du poids d'air aspiré par un jet de vapeur constant D, avec des valeurs fixes de F_1 F_2 et μ?

La cheminée avait 350 millimètres de diamètre ou $0^{m},096261$ de section — le rapport de sa dimension constante F_1 à la section moyenne également fixe de l'échappement F_m était donc $\frac{F_1}{F_m} = 9,20$.

Prenons pour unité $L_m = 1$ le poids d'air aspiré par la section moyenne F_m de l'échappement, et calculons au moyen de l'équation (6) les poids d'air L qui seront aspirés pour d'autres sections quelconques F.

Le tableau suivant présente, dans sa troisième ligne les diverses valeurs que prendront ces poids pour les valeurs variables du rapport $\frac{F}{F_m}$ portées à la première ligne (La deuxième ligne donne accessoirement les valeurs du rap-

port $\frac{F_1}{F}$ correspondantes aux diverses valeurs de la section variable F).

$\frac{F}{Fm}$ .... =	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
$\frac{F_1}{F}$ ..... =	13,14	11,50	10,22	9,20	8,36	7,66	7,07
$\frac{L}{Lm}$ .... =	1,217	1,132	1,060	1,000	0,948	0,901	0,861

On voit que dans le cas dont il s'agit la seule variation de la section de l'échappement dans le rapport de $\frac{0,7}{1,3}$ a produit de très-notables changements dans le poids d'air aspiré, car elle le fait passer de 1,217 à 0,861 du poids moyen quand la section passe de son minimum à son maximum.

On peut donc dire que l'on possède dans l'échappement variable un moyen de régler le tirage dont l'efficacité est remarquable; cette considération suffit-elle pour recommander l'emploi de l'échappement variable? N'achète-t-on pas trop cher cette activité de tirage au prix d'une contre-pression et d'une perte de travail peut-être considérables? Nous reviendrons tout à l'heure sur cette question, en comparant les divers moyens de régler le tirage.

L'effet de la variation de section de l'échappement sur le poids d'air aspiré, étant bien constaté, il n'est pas moins important de se rendre compte de la relation qui lie le poids de l'air aspiré à celui de la vapeur dépensée.

L'équation générale (6)

$$L = D \sqrt{\frac{\overline{F}_2^2 \left(\frac{F_1}{F} - 1\right)}{\mu \overline{F}_1^2 + \overline{F}_2^2}}$$

répond à la question, si l'on y connaît la section d'échappement F, celle de la cheminée F_1, et la somme des sections

tubulaires F_2; enfin si l'on peut apprécier exactement la valeur du coefficient μ. Or ce dernier point est malheureusement très-délicat : μ dépend en effet, comme on l'a vu page 285, non-seulement de la température des gaz dans la chambre à fumée, mais encore, et surtout des résistances que ceux-ci ont à vaincre dans leur trajet de la grille à la boîte à fumée :

$$\mu = \frac{(\alpha + t_m)(1 + \chi)}{2}.$$

Or, ces résistances que nous avons représentées ailleurs par le coefficient χ ne peuvent s'évaluer théoriquement avec quelque exactitude. Elles dépendent non-seulement des obstacles plus ou moins grands qu'offrent à la circulation de l'air la couche de combustible et les sections restreintes des tubes, mais encore de la plus ou moins grande ouverture de la trappe du cendrier qui facilite ou ralentit l'arrivée de l'air à la grille, à un degré si variable qu'elle peut même l'empêcher complétement. Le peu que nous savons de toutes ces résistances, semble nous laisser encore dans la plus grande incertitude sur la valeur du coefficient χ.

On peut cependant, au moyen de quelques observations faciles à faire sur chaque locomotive, et à l'aide de quelques données expérimentales, déterminer au moins la valeur moyenne du coefficient d'ensemble μ.

Nous allons le faire voir sur un exemple, considérant toujours le type de locomotives auquel s'appliquaient les calculs précédents.

L'équation (n° 6) donne par une transformation facile

$$\mu = \left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2 \left[\left(\frac{D}{L}\right)^2 \left(\frac{F_1}{F} - 1\right) - 1\right].$$

Prenons des conditions moyennes, c'est-à-dire admission sans excès ni défaut de la quantité d'air nécessaire à la combustion, ouverture moyenne de l'échappement et de la porte du cendrier. La locomotive est chauffée à la houille : admettons que 1 kilogramme de houille brûlée produira

$6^k,5$ de vapeur et demandera 15 kilogrammes d'air, de telle manière que le rapport $\frac{D}{L}$ se trouve fixé à

$$\frac{D}{L}=\frac{6,5}{15} \quad \text{ou} \quad \frac{L}{D}=2,30.$$

La première hypothèse, qui consiste à compter $6^k,5$ de vapeur par kilogramme de houille est la production effective constatée, par expérience, des machines considérées.

La seconde qui compte 15 kilogrammes d'air pour 1 kilogramme de charbon, suppose que le poids d'air aspiré s'élève à une fois et demie le poids d'air rigoureusement nécessaire à la combustion d'une houille de qualité moyenne; on compte en effet rigoureusement $10^k,56$ d'air par 1 kilogramme de houille. Péclet pour les machines fixes évalue la consommation d'air à 20 kilogrammes, c'est-à-dire au double de la consommation théorique : dans les locomotives où le chauffage est plus soigné, il semble naturel de prendre un chiffre moins élevé.

La locomotive que nous considérons, et pour laquelle il s'agit de déterminer la valeur moyenne de μ, a 164 tubes de 42 millimètres de diamètre intérieur, c'est-à-dire une section totale F_2 de $0^{mq},22721$. — Les dimensions fixes de la cheminée et la section moyenne de l'échappement étant celles déjà données, il s'ensuit les trois valeurs

$$\frac{F_2}{F_1}=2,361, \quad \frac{F_1}{F}=9,200, \quad \frac{F_2}{F}=21,721,$$

et l'expression précédente donne pour μ la valeur moyenne $\mu = 3,007$ ou en nombres ronds $\mu = 3$.

Si l'on suppose que les valeurs de μ s'écartent peu de cette moyenne, ou plutôt si, faute d'évaluation certaine, on attribue à μ la valeur fixe $\mu = 3$ dans la formule générale (6), et, pour la locomotive particulière que nous considérons, il s'ensuit que les valeurs de $\frac{L}{D}$, dont la moyenne,

d'après notre hypothèse même, est $\frac{L}{D} = 2,30$, oscilleront entre 2,808 et 1,986, valeurs extrêmes correspondantes aux sections minima et maxima de l'échappement.

Remarque. A la valeur numérique de $\mu = 3$ correspond celle de χ donnée par l'équation $\mu = \frac{(\alpha + t_a)(1+\chi)}{2}$, $\chi =$ 1,629, en faisant t_a température de la chambre à fumée = 350 degrés.

Ces deux valeurs de μ et de χ, valeurs moyennes et spéciales au type considéré, seraient sans doute pour d'autres locomotives sensiblement différentes : nous ne possédons pas d'autres résultats d'expériences que ceux déjà cités, et nous serons forcés dans les considérations qui vont suivre d'adopter toujours pour μ la valeur $\mu = 3$. Nos calculs ne s'appliqueront donc à la rigueur qu'au type particulier dont nous avons donné les dimensions; mais les conclusions de nos considérations générales n'en seront pas infirmées; elles ne dépendent pas, on peut le voir, de la valeur particulière, plus ou moins rigoureusement établie, que nous attribuons au coefficient μ.

2° *Cheminée à section variable.*

On peut, comme nous l'avons fait remarquer, obtenir de l'échappement un appel d'air plus ou moins énergique en variant la section de la cheminée.

Ce système n'a pas encore été appliqué aux locomotives. Avant de l'essayer, avant de chercher par quels procédés l'idée pourrait être réalisée, il n'est pas inutile de s'assurer d'abord de l'influence que peuvent avoir sur le tirage dû à l'échappement, l'élargissement ou le rétrécissement de la cheminée.

Nous supposerons donc l'ouverture de l'échappement et celle de la trappe du cendrier invariables, la section totale

des tubes déterminée, de manière que les coefficients de résistance μ et χ ne puissent changer. En faisant varier dans la formule générale (6) la section de la cheminée F_1, on peut déduire les variations correspondantes du poids d'air aspiré; mais ce poids d'air L ne s'exprime pas en fonctions de F_1 d'une manière simple, et, pour faire voir nettement comment il change avec F_1, nous aurons recours à des exemples numériques et à un tableau qui les résumera.

Nous conserverons toujours le même type de machines du Nord-Est-Suisse déjà cité, dans lequel la section moyenne F de l'échappement, désormais invariable, est $0^{mq},010461$ et la section totale des tubes $F_2 = 0^{mq},22721$. Quant à la section de la cheminée F_1 qui est variable, nous lui avons attribué des valeurs successives qui donnent, pour le rapport $\frac{F_1}{F}$, les nombres déjà écrits au tableau précédent (page 296). (Dans ce tableau, si l'on s'en souvient, ce même rapport $\frac{F_1}{F}$ variait, mais par une autre cause. C'était la section de la cheminée F_1 qui était fixe, tandis que F changeait de valeurs.)

Le tableau suivant réunit les résultats numériques ainsi obtenus. La première ligne contient les valeurs diverses attribuées à $\frac{F_1}{F}$; la deuxième ligne isole les valeurs correspondantes du diamètre de la cheminée d_1; la troisième enfin contient les valeurs du rapport $\frac{L}{D}$ conclues de l'équation (6) en conservant toujours l'hypothèse $\mu = 3$.

Il a semblé utile d'ajouter au tableau une quatrième ligne où se trouvent reproduites les valeurs que prend $\frac{L}{D}$ pour les diverses valeurs de $\frac{F_1}{F}$ de la première ligne, dans l'hypo-

thèse, faite au chapitre précédent, que F_1 étant fixe, F varie de manière à déterminer convenablement $\frac{F_1}{F}$: cette quatrième ligne ne fait donc que reproduire la ligne n° 3 du tableau (page 296), dont tous les nombres seraient multipliés par $2,30 = \frac{L_m}{D}$.

$\frac{F_1}{F}$ . . . . . =	13,14	11,50	10,22	9,20	8,36	7,66	7,07
d_1 . . . . . =	417	390	368	350	332	318	306
$\frac{L}{D}$ . . . . . =	2,405	2,387	2,354	2,307	2,256	2,202	2,147
$\frac{L}{D}$ . . . . . =	2,808	2,611	2,445	2,307	2,187	2,079	1,986

On voit par l'examen des lignes 2 et 3 que toutes choses égales d'ailleurs, le poids de l'air aspiré augmente avec le diamètre de la cheminée.

Mais ce poids a évidemment un maximum.

Pour le type que nous avons choisi, comme d'ailleurs pour une machine quelconque, il est une certaine section de cheminée qui doit déterminer l'appel d'un poids d'air maximum, les autres parties de la machine étant données.

Pour trouver cette section, revenons à l'équation (6) qui, divisée au numérateur et au dénominateur par F, sous le radical, devient

$$\frac{L}{D} = \frac{\sqrt{\left(\frac{F_2}{F}\right)^2\left(\frac{F_1}{F}-1\right)}}{\mu\left(\frac{F_1}{F}\right)^2+\left(\frac{F_2}{F}\right)^2}. \qquad (9)$$

Différentions et tirons la valeur de $\frac{F_1}{F}$ qui rend $\frac{L}{D}$ maximum, c'est

$$\frac{F_1}{F} = 1 + \sqrt{1 + \frac{1}{\mu}\left(\frac{F_2}{F}\right)^2}; \qquad (10)$$

or si l'on se rappelle que dans le type considéré

$$F = 0^{mq},01046i \quad \text{et} \quad F_2 = 0^{mq},22721;$$

enfin que

$$\mu = 3,$$

il s'ensuit, pour la valeur qui donne la plus grande aspiration d'air,

$$\frac{F_1}{F} = 13,581$$

et le maximum cherché est alors $\frac{L}{D} = 2,406$.

Le poids d'air aspiré s'élève à près de deux fois et demie le poids de vapeur, supposé constant, que l'on a dépensé.

Si l'on se reporte à la 4e ligne du tableau, on y trouve qu'avec échappement variable, ce rapport $\frac{L}{D}$ pouvait s'élever à 2,808, et il semble en résulter qu'un système de cheminée variable, si bien choisie qu'en soit la section, ne permet pas d'aspirer autant d'air qu'un échappement variable : cette conclusion ne serait pas exacte ; le maximum auquel nous venons d'arriver dépend des dimensions fixes que nous avons attribuées d'abord aux diverses parties de la machine, et si nous le trouvons si faible, c'est que nous avons choisi arbitrairement pour section fixe de l'échappement la section moyenne de 115 millimètres de diamètre. Or cette section n'est pas celle qui convient le mieux dans le système actuel.

Il est une section fixe d'échappement à choisir aussi bien qu'une section maxima de cheminée à déterminer quand on veut régler le tirage par la variation de la section de la cheminée et pouvoir atteindre un tirage maximum.

Cette double évaluation est facile à faire.

Donnons-nous comme maximum à atteindre celui que, dans notre type de machines, fournissait l'échappement variable, c'est-à-dire $\frac{L}{D} = 2,808$.

Posons, comme dans la première partie,

$$\frac{F_1}{F} = m \quad \text{et} \quad \frac{F_2}{F} = n.$$

Les relations (10) et (9) s'écrivent

$$m = 1 + \sqrt{1 + \frac{n^2}{\mu}} \quad \text{et} \quad \frac{L}{D} = \sqrt{\frac{n^2(m-1)}{\mu m^2 + n^2}}.$$

Si de la première on tire la valeur de n^2 pour substituer dans la seconde, il reste après déduction

$$m = \frac{F_1}{F} = 2\left[1 + \left(\frac{L}{D}\right)^2\right], \text{ et par suite } n = 2\frac{L}{D}\sqrt{\mu\left[1 + \left(\frac{L}{D}\right)^2\right]}$$

Comme

$$\mu = 3 \quad \text{et} \quad \frac{L}{D} = 2,808,$$

ces deux formules donnent

$$m = \frac{F_1}{F} = 17,77, \quad \text{et} \quad \frac{F_2}{F} = 29,00.$$

F_2, section totale des tubes est donnée égale à $0^{mq},22721$, la section fixe de l'échappement F qui en est le $\frac{1}{29}$ doit donc être choisie égale à $0^{mq},007835$, et son diamètre doit être $d = 100$ millimètres et non 115 millimètres, comme nous l'avions supposé d'abord.

d étant déterminé, il s'ensuit $d_1 = d\sqrt{m} = 421$ millimètres. Il faudra donc choisir $d = 100$ millimètres pour diamètre de l'échappement avec lequel un diamètre maximum de cheminée de 421 millimètres aspirera un poids d'air maximum et égal à celui que, tout à l'heure, avait fourni l'échappement variable.

Le diamètre de 100 millimètres une fois admis pour l'échappement, c'est en variant le diamètre de la cheminée, soit par augmentation, soit par diminution de part et d'autre de sa valeur de 421 millimètres, que l'on restreindra

le tirage. Dans le cas actuel où 421 millimètres est déjà un diamètre de cheminée fort considérable, on devra évidemment modérer le tirage par la diminution de ce diamètre.

Au lieu du maximum 2,808, considérons la valeur minimum de $\frac{L}{D}$ que fournissait l'échappement variable; cette valeur se trouve écrite à la dernière colonne de la ligne n° 4 du tableau (page 300) : c'est $\frac{L}{D} = 1{,}986$, et cherchons la section de cheminée qui, F_2, F et μ étant fixés comme nous venons de le faire, donnera ce tirage : nous tirerons de l'équation (9) la double valeur

$$\frac{F_1}{F} = 5{,}783 \quad \text{et} \quad \frac{F_1}{F} = 34{,}093,$$

d'où se déduisent

$$d_1 = 204 \quad \text{et} \quad d_1 = 584 \text{ millimètres.}$$

Les deux premières de ces valeurs sont évidemment les seules qui conviennent en pratique; $d_1 = 204$ millimètres est le diamètre minimum de cheminée qui produit le même effet que le serrage à fond de l'échappement.

Il résulte de ce qui précède qu'avec un échappement fixe de 100 millimètres de diamètre et un diamètre de cheminée variable de 204 à 421 millimètres, on peut, dans les machines que nous avons prises pour exemple, régler le tirage exactement de même qu'avec un échappement variable et une cheminée fixe; mais observons tout de suite qu'il a fallu pour cela adopter 100 millimètres comme diamètre fixe de l'échappement, tandis que quand celui-ci était variable, son diamètre maximum était 132, son diamètre minimum 96. Les deux méthodes conduisent donc à une contre-pression nuisible dans les cylindres; mais à ce point de vue l'échappement fixe est le plus désavantageux; car son diamètre constant de 100 millimètres est bien faible, et ne diffère que bien peu du diamètre minimum 0,96 de l'échap-

pement variable. Ce dernier sera donc normalement et pour ainsi dire toujours, le plus largement ouvert, et produira par suite, moins de contre-pression, que l'échappement fixe auquel on a été conduit.

En résumé, les deux systèmes s'appliquant dans les mêmes limites, offrant la même efficacité, on devrait d'abord se demander s'ils sont en pratique aussi simples, aussi applicables l'un que l'autre : l'échappement variable semble à ce point de vue devoir toujours conserver l'avantage.

En second lieu, dût-on même espérer de trouver une cheminée de section variable aussi simple à construire et aussi facile à manier que l'échappement actuel; le fait de contre-pression sur lequel nous venons d'appeler l'attention établit son infériorité et montre qu'il n'y a pas lieu de se poser le problème; il faut donc s'en tenir à ce que l'on possède, c'est-à-dire à l'échappement variable.

3° *Occlusion d'une partie des tubes de la chaudière.*

On a déjà essayé dans les locomotives de régler le tirage par l'occlusion d'une partie des tubes de la chaudière. Gooch notamment a mis ce moyen en usage en Angleterre, en disposant devant la plaque tubulaire de la boîte à fumée des rangées de lames en tôle en forme de jalousies. Deux systèmes se présentent alors pour régler le tirage : on peut ou bien varier en même temps la section de tous les tubes, en abaissant et relevant plus ou moins toutes les lames qui restent toujours parallèles entre elles, comme cela a lieu dans les jalousies ordinaires; ou bien donner à chaque lame un mouvement indépendant et fermer complétement une ou plusieurs rangées de tubes par la manœuvre des lames correspondantes, tandis que les autres restent complétement ouverts et n'opposent aucune résistance au passage des gaz. Ce second système est celui que nous allons considérer ici; le premier, qui est celui de Gooch, sera examiné dans le chapitre suivant; car il a pour résultat de varier les ré-

sistances à l'écoulement du gaz plutôt que de varier à proprement parler la section tubulaire F_2.

Je suppose donc les sections F de l'échappement et F_1 de la cheminée fixes et invariables les résistances qui sont représentées dans l'équation fondamentale (6) par le coefficient μ également constantes, c'est-à-dire la trappe du cendrier ouverte toujours au même point, et je cherche l'effet produit sur le tirage par la variation de la section totale des tubes F_2.

On remarque tout d'abord que l'équation générale

$$\frac{L}{D}=\frac{\sqrt{\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2\left(\frac{F_1}{F}-1\right)}}{\mu+\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2}$$

se simplifie beaucoup si l'on fait une hypothèse particulière, si l'on suppose F_2 très-grand par rapport à F_1 et par suite μ négligeable devant $\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2$, elle se réduit en effet alors à

$$\frac{L}{D}=\sqrt{\frac{F_1}{F}-1};$$

F_2 n'y entre plus, c'est-à-dire que la variation de la section totale des tubes n'a plus d'effet sur la plus ou moins grande énergie du tirage.

Mais cette hypothèse ne peut se faire en pratique ; dans nos locomotives, la section F_2 n'est guère que le double de F_1, et loin que le fait auquel elle conduirait tende à se réaliser, il est facile de constater au contraire que le système de l'occlusion partielle est d'une efficacité marquée sur la réglementation du tirage.

Pour nous en rendre mieux compte, prenons encore le cas particulier des locomotives du Nord-Est Suisse. Ces machines dont les dimensions anciennes ont été données plus haut, ont été modifiées récemment, et leur échappement actuel,

invariable, a 120 millimètres, leur cheminée 405 millimètres, de diamètre. — Ce sont des sections F de $0^{mq},01131$; F_1 de $0^{mq},12882$. Il n'y a pas eu d'ailleurs d'autre changement, et nous pouvons toujours conserver pour μ la valeur approchée $\mu = 3$. La section totale des tubes F_2 est toujours 0,22721.

Dès lors ayant

$$\frac{F_1}{F} = 11,390, \quad \frac{F_2}{F} = 20,089 \quad \text{et} \quad \frac{F_2}{F_1} = 1,7638,$$

l'équation (9) donne

$$\frac{L}{D} = 2,30.$$

Cette valeur, correspondant à l'ouverture complète de la section tubulaire est la valeur maxima du rapport $\frac{L}{D}$. C'est, nous l'avons vu plus haut, celle qui dans les mêmes locomotives marchant avec échappement variable, correspond à l'ouverture moyenne de l'échappement.

(On aurait pu choisir des dimensions telles que ce maximum fût plus élevé : en conservant le même diamètre d'échappement $d = 120$ millimètres, on peut tirer, comme nous l'avons déjà fait, la section de la cheminée de l'équation (10) qui donne $\frac{F_1}{F} = 12,641$ ou $d_1 = 426$ millimètres toujours avec l'hypothèse $\mu = 3$. Ce diamètre, un peu plus grand que celui adopté par le constructeur, fournirait un tirage un peu plus fort et une valeur de $\frac{L}{D}$ égale à 2,434 au lieu de 2,30.)

Mais dans nos comparaisons nous devons prendre pour bases les types existant réellement : conservons donc 405 millimètres comme diamètre de cheminée et supposons que dans ce type de machines on veuille régler le ti-

rage en découvrant successivement un plus ou moins grand nombre de tubes. Soit toujours représentée par F_2 la section totale des tubes, et par F'_2 la somme des sections découvertes. Attribuons à $\frac{F'_2}{F_2}$ les valeurs successives 1, $\frac{7}{8}$, $\frac{6}{8}$, etc., et nous obtenons le tableau suivant :

$\frac{F'_2}{F_2}$ . . . . =	1	7/8	6/8	5/8	4/8	3/8
$\frac{F'_2}{F_1}$ . . . . =	1,764	1,543	1,323	1,102	0,882	0,661
$\frac{L}{D}$ . . . . =	2,300	2,144	1,956	1,731	1,462	1,150

On voit à l'inspection de la dernière ligne qu'en découvrant plus ou moins de tubes on exerce sur le tirage l'influence la plus prononcée, et qu'on le fait même varier bien plus que tout à l'heure, par les deux systèmes de l'échappement ou de la cheminée variables. Il suffit de masquer 1/4 de la section tubulaire totale pour faire diminuer le tirage dans le rapport de 2,30 à 1,956.

Mais quand on demande de pouvoir varier le tirage dans des limites étendues, est-ce pour le restreindre, pour n'avoir jamais que des aspirations d'air aussi faibles? Avec le système et les dimensions actuelles, on s'éloigne facilement du rapport $2{,}30 = \frac{L}{D}$ mais toujours en moins, tandis qu'avec les dimensions anciennes, 2,30 était la valeur moyenne de $\frac{L}{D}$ dont le maximum s'élevait à 2,808.

C'est là une différence fondamentale, et pour des machines où la pratique peut à certains moments, demander une aspiration d'air égale à près de trois fois la dépense de vapeur, il n'est pas douteux que le système de l'occlusion

partielle ne soit très-inférieur à ceux de l'échappement ou de la cheminée variables (*).

4° Variation de la résistance opposée au courant gazeux.

Il est bien des moyens de régler le tirage en variant à volonté la résistance à l'écoulement des gaz dans une locomotive, en d'autres termes, en agissant directement sur le coefficient μ de nos formules. Le seul travail du chauffeur qui peut amasser sur la grille une couche de combustible plus ou moins élevée, charger la houille ou le coke en plus ou moins gros morceaux, est un de ces moyens, et ce ne serait certainement pas le moins efficace : mais on ne peut trop y compter, il faut des moyens mécaniques, artificiels. Ceux qu'on emploie sont, ou bien un système de jalousies s'abaissant ou se relevant devant la plaque tubulaire de la boîte à fumée de manière à faciliter ou à restreindre l'écoulement des gaz qui vont à la cheminée, ou bien une trappe mobile adaptée à un cendrier fermé, se levant plus ou moins pour laisser arriver plus ou moins d'air à la grille.

Cette dernière disposition est la plus simple et la plus usuelle; c'est celle dont nous allons plus spécialement nous occuper, car elle est appliquée au type de machines que nous avons déjà décrit, et qui vont encore servir de base à nos comparaisons.

Dans la formule fondamentale

$$\frac{L}{D}=\frac{\sqrt{\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2\left(\frac{F_1}{F}-1\right)}}{\mu+\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2},$$

(*) L'auteur ne compare ici ces divers systèmes qu'au point de vue du tirage. Le système de l'occlusion partielle est d'ailleurs évidemment condamné par ce fait que pour pouvoir varier l'appel d'air, il laisse sans emploi, dans la marche normale, une partie de la surface de chauffe, ce premier élément de la force d'une machine.

tout est invariable sous le radical, à l'exception de μ qui augmente d'autant plus que l'on réduit plus l'arrivée de l'air à la grille par la fermeture de la trappe du cendrier.

Il serait impossible de mesurer les valeurs de μ pour chaque degré d'ouverture de la trappe, — nous n'en avons d'ailleurs pas besoin, et il suffit de remarquer qu'on peut les faire passer par tous les états de grandeur, selon la manière dont on manœuvrera la trappe; on peut même, en fermant complétement celle-ci, faire croître μ jusqu'à l'infini, cas limite dans lequel l'appel d'air L se réduit à zéro.

La seule forme de l'équation fait voir que des changements peu considérables dans les valeurs de μ auront pour conséquence de grandes variations dans le poids de l'air aspiré L, car le rapport $\frac{F_2}{F_1}$ est rarement supérieur à 2 : il diminue donc d'importance par rapport à μ à mesure que celui-ci augmente.

Quelques chiffres feront ressortir ce fait encore davantage: Je reprends les locomotives déjà citées où

$$\frac{F_1}{F} = 11{,}390 \quad \text{et} \quad \frac{F_2}{F_1} = 1{,}7638.$$

Je suppose que pour le cas de l'ouverture complète du cendrier, le coefficient de résistance μ soit égal à 3, et que par l'abaissement progressif et convenable de la trappe on l'élève successivement à 6, 9, 12, 15, etc.

La formule fondamentale donne les valeurs suivantes pour le rapport $\frac{L}{D}$:

Pour $\mu =$	3	6	9	12	15
$\frac{L}{D} =$	2,300	1,883	1,634	1,462	1,336

Série de chiffres qui suffit à montrer entre quelles limites

étendues on peut faire varier le tirage quand on modifie les résistances soit par la manœuvre d'une trappe, soit par quelque autre mécanisme analogue.

Ce moyen d'action est donc des plus efficaces : il ne le cède en rien, pour les résultats qu'il produit, au précédent, à celui qui consistait dans l'occlusion complète d'un certain nombre de tubes.

Bien qu'il ait fallu, dans les chapitres précédents, raisonner presque toujours sur des exemples particuliers, les conclusions de chacun d'eux sont cependant assez nettes pour que nous puissions apprécier et comparer avec quelque précision les quatre moyens proposés de régler le tirage.

Nous avons vu d'abord que deux de ces moyens conduisent à peu près au même résultat. L'échappement variable et la cheminée variable, à la condition de bien déterminer dans le second cas les dimensions des parties laissées invariables, sont équivalents, au point de vue du tirage produit; mais l'un de ces systèmes conduit à une section d'échappement plus faible, par suite à une contre-pression et à une perte de travail plus considérables : c'est celui de la cheminée variable. Il entraîne d'ailleurs une difficulté, celle de réaliser simplement la variabilité de section supposée : aussi doit il être écarté tout d'abord, les deux systèmes se réduisent à un seul, au système dès longtemps consacré par la pratique de l'échappement variable.

Les deux autres moyens qui consistent, l'un à changer la section d'écoulement des gaz par l'occlusion d'un plus ou moins grand nombre de tubes, l'autre à modifier la résistance à cet écoulement par des procédés dont le plus pratique est l'installation d'un cendrier fermé avec trappe mobile, reviennent aussi, au point de vue de la réglementation du tirage, à peu près au même; mais on reconnaît facilement, en ayant égard à l'ensemble de l'effet à obtenir dans une machine locomotive et à la simplicité du mécanisme,

l'avantage du dernier système, le cendrier fermé et la trappe mobile.

Nous sommes donc arrivés par la théorie à réduire à ces deux systèmes lès moyens de régler le tirage des locomotives. — La pratique les avait d'ailleurs déjà consacrés à l'exclusion de tous autres.

Tous deux sont-ils également avantageux? Ici commence la discussion : en Allemagne et en France, on règle presque partout au moyen de l'échappement variable. En Angleterre et sur la ligne du Nord-Est Suisse, on préfère établir l'échappement fixe, et régler le tirage en ouvrant plus ou moins la trappe du cendrier.

A ne prendre que les résultats numériques de nos calculs, appliqués, il est vrai, à des types de machines particulières, les deux systèmes produisent pour un même poids de vapeur dépensée des tirages *maximum* assez différents :

L'échappement variable dans le cas du serrage maximum a donné pour le rapport $\frac{L}{D}$ la valeur maxima 2,808.

L'échappement fixe avec ouverture variable du cendrier récemment introduit dans les machines suisses, donne pour ce même rapport la valeur maxima $\frac{L}{D} = 2,300$.

On pourrait être porté à en conclure que le changement effectué n'a pas été une amélioration; mais la simple comparaison de ces nombres induirait en erreur, et les hypothèses sur lesquelles repose le calcul ne permettent pas une affirmation aussi absolue. On a supposé en effet qu'avant et après le changement la valeur du coefficient de résistence μ restait la même dans les formules, et cette hypothèse est loin d'être justifiée : il n'est pas douteux, au contraire, que μ ne change notablement par un feu tenu plus ou moins bas, par un plus ou moins grand écartement des barreaux de grille, en un mot par une altération quelconque du foyer et de son allure; les exemples choisis faute d'autres ne sont donc pas

encore malheureusement aussi comparables que le voudrait la théorie, et en attendant d'autres expériences, on ne peut guère que s'en rapporter aux résultats de la pratique des deux systèmes; or celle-ci prononce que les deux systèmes rendent exactement les mêmes services, surtout quand on ajoute à l'échappement un jet de vapeur directement emprunté à la chaudière et débouchant dans l'axe de la cheminée. — Ce jet auxiliaire, le souffleur, a d'ailleurs l'avantage de permettre au mécanicien d'activer son feu, même au repos, à la seule condition d'avoir de la vapeur dans sa chaudière.

Ce résultat était facile à prévoir, car il ne faut pas exagérer le reproche fait à l'échappement variable d'augmenter la contre-pression, la perte de travail, quand on veut activer le tirage; le mal produit, il faut le remarquer, n'est jamais considérable : il suffit au chauffeur d'un peu d'attention dans la conduite de son feu pour n'avoir presque jamais besoin de serrer à fond l'échappement, et pour garder toujours un degré d'ouverture voisin de la moyenne. Il peut même arriver qu'un serrage extrême, loin d'activer la production de la vapeur, la diminue au contraire; ce sera le cas où l'on arriverait à aspirer trop d'air, à en faire passer à travers la grille plus qu'il n'est nécessaire à une combustion complète. Tout l'excès d'air admis ne fait alors qu'abaisser la température de la boîte à feu et des tubes, et restreindre, au lieu de l'augmenter, la production de vapeur.

Il faudrait se garder d'ailleurs de se borner à la comparaison des maximum. Ce qu'on doit demander aux deux systèmes en présence, ce n'est pas si l'un d'eux aspirera un poids d'air supérieur dans le cas exceptionnel au tirage maximum, mais si tous deux permettront également d'obtenir tout l'air nécessaire à la combustion quand la machine travaillera avec toute sa force, c'est-à-dire avec grande dépense de vapeur. Or ce résultat est déjà atteint dans la plupart des locomotives à échappement variable par l'ou-

verture moyenne de celui-ci, et ce n'est que dans les cas tout à fait exceptionnels, quand il faut faire monter la pression même au prix d'une grande dépense de vapeur, qu'il y a lieu de recourir à un serrage à fond de l'échappement. Dans ces circonstances, dues la plupart du temps à l'inattention du chauffeur, on arrive au même but, avec un échappement fixe, par le moyen du souffleur, au prix du même sacrifice et du même inconvénient. Si l'on n'augmente plus la contre-pression par le rétrécissement de l'orifice par lequel jaillit la vapeur, on augmente en revanche la dépense de vapeur par la mise en jeu du souffleur, et cela revient au même.

Nous nous résumerons en recommandant de ne pas attacher à l'adoption de tel ou tel système d'échappement plus d'importance qu'il n'y a réellement lieu de le faire : mettre dans la main du mécanicien un moyen de changer le tirage subitement et à volonté n'est pas le but principal à poursuivre. Que dans la marche normale, le tirage se règle de lui-même et sans l'intervention de personne : voilà le premier résultat à rechercher, et celui que le mécanisme de l'échappement réalise à merveille, nous l'avons clairement démontré. Le poids de l'air qu'il aspire est immédiatement proportionnel à la dépense de vapeur, et par suite, en choisissant des dimensions convenables, il arrive toujours à la grille la masse d'air qu'elle réclame, que la machine use peu ou beaucoup de vapeur.

Si l'on pouvait compter sur une conduite de feu toujours attentive et soigneuse, il serait inutile de se préoccuper autrement des moyens de régler le tirage : il n'en est malheureusement pas ainsi ; mais en tout cas, ces moyens ne doivent être considérés que comme des compléments de l'échappement, destinés bien moins à compenser ses imperfections qu'à corriger les fautes commises par le chauffeur dans la conduite du feu.

De l'effet utile de l'échappement.

L'effet utile d'un système d'échappement peut être considéré d'une manière générale comme d'autant plus élevé que, pour une même dépense de vapeur, le poids d'air aspiré est plus considérable. Dès lors, si D est le poids de vapeur qui, pendant un certain temps, sort par l'échappement, L le poids d'air aspiré correspondant, le rapport $\frac{L}{D}$ donne la mesure de l'*effet utile*.

C'est à ce rapport que nous nous sommes attachés jusqu'ici. Nous en avons obtenu l'expression en fonction de divers éléments de la machine dans l'équation fondamentale (6), et il nous a servi de base pour l'étude comparative des divers systèmes d'échappement; mais on peut encore définir autrement l'effet utile de l'échappement ; on peut désigner par ce mot :

1° Le rapport de la force vive que possède l'air aspiré au moment où il afflue dans la boîte à fumée à celle que possédait la vapeur lancée par l'échappement ;

2° Le rapport de la force vive du mélange d'air et de vapeur dégagé par la cheminée, à la force vive de la vapeur échappée pendant le même temps.

Soit la première définition.

Il s'écoule par l'échappement dont la section est F un poids D de vapeur par seconde avec une vitesse w et sous la densité γ_1. Cette vapeur emporte un travail disponible, possède une force vive $T = D\frac{w^2}{2g}$ et son poids $D = Fw\gamma_1$. Pendant le même temps, il a été aspiré un poids d'air L qui s'échappe des tubes dont la section totale est F_2 avec une vitesse w_2 sous une densité que nous supposerons la même, γ_1 représentant la moyenne de ces deux densités peu

différentes l'une de l'autre. Cet air arrive avec une force vive, avec un travail disponible par seconde

$$T_1 = \frac{L\overline{w_2}^2}{2g}, \quad \text{L étant } F_2 w_2 \gamma_1.$$

Le rapport $\frac{T_1}{T}$, qui mesure l'effet utile et qui peut se représenter par la lettre η_1, est donc

$$\eta_1 = \frac{L}{D}\frac{\overline{w_2}^2}{w^2}, \quad \text{ou comme} \quad \frac{w_2}{w} = \frac{F}{F_2}\frac{L}{D},$$

et que le rapport $\frac{F}{F_2}$ a déjà été représenté par $\frac{1}{n}$

$$\eta_1 = \left(\frac{1}{n}\right)^2 \left(\frac{L}{D}\right)^3$$

expression dans laquelle $\frac{L}{D}$ peut s'évaluer, comme précédemment, au moyen de l'équation fondamentale (6).

Soit la seconde définition ; l'effet utile η_2 ne s'estime pas moins simplement. Conservons à la lettre T la même signification et soit désigné par T_2 le travail disponible, la demi-force vive possédée par le mélange d'air et de vapeur qu'on dégage dans la cheminée, l'effet utile cherché η_2 n'est autre chose que $\frac{T_2}{T}$. Or

$$T_2 = (L + D)\frac{w_1^2}{2g}$$

si w_1 est la vitesse du mélange dans la cheminée et

$$L + D = F_1 w_1 \gamma_1,$$

si F_1 est la section de la cheminée, γ_1 la densité du mélange supposée encore la même.

On a donc

$$\eta_2 = \frac{T_2}{T} = \frac{L+D}{D}\frac{w_1^2}{w^2},$$

ou en remplaçant $\frac{w_1^2}{w^2}$ par sa valeur

$$\left(\frac{L+D}{D}\right)^2\left(\frac{F}{F_1}\right)^2=\left(\frac{L+D}{D}\right)^2\left(\frac{1}{m}\right)^2,$$

$$\eta_2=\left(\frac{1}{m}\right)^2\left(\frac{L+D}{D}\right)^2=\left(\frac{1}{m}\right)^2\left(1+\frac{L}{D}\right)^2.$$

Il est facile, au moyen de la formule (6), d'évaluer η_2 aussi bien que η_1, étant données les dimensions de la machine.

Rien n'est donc plus aisé, grâce à cette formule, que de se rendre compte de l'effet utile d'un système d'échappement, quelque sens que l'on veuille donner à ce mot.

S'il s'agit, par exemple, des machines déjà considérées où

$$\frac{L}{D}=2{,}30 \quad \text{et} \quad m=9{,}200, \quad n=21{,}721,$$

il en résulte les valeurs

$$\eta_1=0{,}0258$$

pour l'effet utile cousidéré comme le rapport de la force vive de l'air aspiré à celle de la vapeur qui produit l'aspiration, et

$$\eta_2=0{,}424$$

pour l'effet utile considéré comme le rapport de la force vive du mélange d'air et de vapeur lancée dans la cheminée à celle de la vapeur dépensée.

Au point de vue pratique, la seconde définition de l'effet utile est évidemment la plus importante. Les deux termes à considérer sont, en effet, d'une part le travail que possède, que peut encore fournir la vapeur à sa sortie du cylindre et de l'échappement; de l'autre, le travail qu'on est en tout cas et définitivement obligé de perdre en rejetant par la che-

minée des gaz animés d'une certaine vitesse. La différence de ces deux travaux représente ce qui a été absorbé pour produire le tirage, pour activer la combustion.

Cherchons à mesurer par des nombres et à comparer entre eux ces divers éléments; supposons que la pression de la vapeur à l'échappement soit de 1/4 d'atmosphère en sus de la pression atmosphérique.

Chaque kilogramme de vapeur (*) emporte à cette pression 8,939 calories de chaleur, ou $424 \times 8{,}939 = 3790{,}136$ kilogrammètres de travail, si l'on néglige les résistances à l'écoulement. Si, au contraire, on tient compte de ces résistances en affectant la vitesse théorique du coefficient 0,95, c'est-à-dire le travail du coefficient $\overline{0{,}95}^2$, chaque kilogramme de vapeur emporte avec soi 3420,56 kilogrammètres.

S'il s'écoule D kilogrammètres par seconde.

C'est un travail disponible, une demie force vive par seconde de $3420{,}56 \times D$ kilogrammètres ou de $45{,}61 \times D$ chevaux-vapeur.

$$T = 45{,}61 \times D \text{ chevaux-vapeur.}$$

Une partie de ce travail, de cette force vive a servi à aspirer l'air qui alimente la combustion, à lui imprimer une certaine force vive.

Vu l'équation $\eta_1 = \frac{T_1}{T}$.

En multipliant la valeur de T précédente par η_1 on trouve cette force vive emmagasinée T_1, ce travail dont est susceptible le courant gazeux qui pénètre dans la boîte à fumée :

$$T_1 = \eta_1 \times 45{,}61 \times D = 1{,}76 \times D \text{ chevaux-vapeur.}$$

(*) Voir l'ouvrage de M. Zeuner, p. 84, ligne 8 du tableau.

Voir aussi le mémoire de M. Ch. Combes déjà cité, *Bulletin de la Société d'encouragement*, novembre 1863.

De même vu l'équation $\eta_2 = \frac{T_2}{T}$.

En multipliant la même valeur de T par η_2, on obtient T_2, le travail ou la force vive du mélange d'air et de vapeur définitivement perdu dans l'atmosphère

$$T_2 = \eta_2 \times 45,61 \times D = 19,34 \times D \text{ chevaux-vapeur.}$$

Concluons de ce dernier résultat la valeur $T - T_2$ travail producteur du tirage

$$T - T_2 = 26,27 \times D \text{ chevaux-vapeur.}$$

On voit que

$$\frac{T - T_2}{T} = \frac{26,27}{45,61} = \frac{576}{1.000}.$$

Ainsi les $\frac{576}{1000}$ de la force vive que possédait la vapeur à sa sortie de l'échappement, sont employés plus ou moins avantageusement à produire le tirage, le reste $\frac{424}{1000}$, est emporté au dehors par le mélange de vapeur et de gaz que rejette la cheminée.

Dans les machines dont nous nous sommes occupés déjà, la consommation de vapeur est d'environ $0^k,6$ par seconde; D peut donc être remplacé par le nombre 0,6, et les expressions précédentes se complètent ainsi qu'il suit pour ce cas particulier : le travail qu'apporte la vapeur lancée par l'échappement est $T = 27,37$ chevaux-vapeur.

Une portion de ce travail est employée à produire le tirage $T - T_2 = 15,76$ chevaux-vapeur.

Le reste $T_2 = 11,60$ chevaux-vapeur est rejeté par la cheminée sous forme de force vive comportée par le mélange de gaz et de vapeur.

Pour d'autres locomotives, pour de fortes machines à

marc' andises, par exemple, on trouverait des nombres notablement plus élevés.

Il n'est pas besoin de faire ressortir l'importance de l'étude qui précède, ni le parti qu'on en peut tirer.

On a fait à plusieurs reprises, dans ces dernières années, en France notamment, des expériences nombreuses sur le tirage des locomotives : voici un guide à l'aide duquel on peut classer et comparer ces expériences, en déduire les résultats les plus immédiats et les plus utiles : n'est-il pas, d'ailleurs, d'un haut intérêt de constater directement, et par le plus grand nombre de faits possible, le degré d'exactitude de ces formules et de ces lois, dont la netteté, si précieuse pour la pratique, n'a pu cependant être atteinte que grâce à des approximations de calcul.

Que les praticiens entreprennent de vérifier les équations qui viennent d'être proposées en les comparant soit aux résultats des expériences anciennes, soit à ceux d'essais nouveaux faciles à diriger maintenant vers un but déterminé, que les constructeurs essayent de se servir de ces formules pour calculer les dimensions des diverses parties de l'échappement, et quelques progrès pourront être encore réalisés dans l'établissement d'un des organes fondamentaux de la machine locomotive (*).

(*) Au moment où nous terminons cette note, MM. Nozo et Geoffroy font connaître une série d'expériences faites au chemin de fer du Nord, antérieurement à la publication de l'ouvrage de M. G. Zeuner, sur les conditions d'établissement des cheminées de locomotives. (Extrait des Mémoires de la Société des Ingénieurs civils. *Expériences sur les conditions d'établissement des cheminées de locomotives faites au chemin de fer du Nord sous la direction de M. J. Petiet*, par MM. A. Nozo et O. Geoffroy. — Librairie E. Lacroix. — 1864.)

Voici déjà l'occasion d'apprécier l'utilité de contrôler la rigueur des conclusions de M. G. Zeuner.

NOTE

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE DE CHARGEMENT DES HAUTS FOURNEAUX.

Par M. P. ESCALLE, ingénieur-directeur des usines de MM. Harel et Cie, à Givors (Rhône).

Le mode de chargement des hauts fourneaux présente en France et en Angleterre des différences essentielles. Nous ne voulons pas examiner dans cette notice toutes les raisons qu'on peut alléguer à l'appui de l'un ou l'autre des deux systèmes, mais nous pensons, avec un grand nombre de fondeurs français, que la supériorité des résultats techniques obtenus dans certaines usines anglaises, dépend en partie de la différence même des méthodes de chargement (*). Quant à nous, nous n'hésitons pas à croire que c'est de ce côté qu'il faut chercher pour nos fourneaux français un de leurs plus utiles et de leurs plus immédiats perfectionnements.

Les hauts fourneaux en Angleterre sont généralement munis de gueulards à grand diamètre. C'est vers la circonférence de ces gueulards que se fait le chargement, tandis que les gaz se dégagent librement.

En France, une disposition toute contraire est généralement usitée : les gueulards sont ici plus resserrés, les charges sont uniformément réparties sur toute la section du gueulard, et les gaz sont pris sur la circonférence.

Les faits immédiats qui résultent de ces deux genres de dispositions sont d'amener, dans la méthode anglaise, les plus gros fragments vers le milieu du fourneau, tandis

(*) État présent de la métallurgie du fer en Angleterre, p. 146.

qu'en France ils sont également répartis sur toute la surface du gueulard et quelquefois même rejetés sur la circonférence. Quant aux gaz, ils ont, chacun le sait, indépendamment de tout système de chargement, une tendance à s'élever, à ramper pour ainsi dire, le long des parois, où ils trouvent une moindre résistance. Cette tendance est efficacement combattue par le fait caractéristique de la méthode anglaise d'une colonne centrale composée de gros fragments, tandis qu'elle subsiste tout entière et se trouve même favorisée par l'égale répartition de ces gros fragments, et surtout par leur accumulation auprès des parois, dans le cas de la méthode française; enfin, et l'on ne saurait nous le contester, les prises de gaz à la circonférence, principalement dans le cas d'un grand gueulard, ne peuvent que faciliter encore ce courant des gaz vers les parois (*).

Ces remarques très-simples conduisent, dans notre opinion, à des conclusions pratiques sur lesquelles l'attention des métallurgistes n'est peut-être pas assez portée. On se demande, en effet, comment on n'a pas cherché plus souvent en France à se rapprocher des procédés usités en Angleterre. Ce n'est pas que la pensée de chercher à concilier les avantages d'un grand gueulard et d'un chargement à la circonférence avec l'avantage non moins important de l'utilisation complète des gaz, ne se soit presentée aux personnes qui s'occupent des progrès de notre industrie sidérurgique. Quelques efforts ont même été tentés dans ce sens. Il est regrettable qu'ils n'aient pas été poursuivis, qu'ils n'aient pas été répétés sur une plus large échelle, et qu'on ait trop facilement peut-être désespéré de leur succès.

Il y a sept à huit ans, M. Coingt imagina un appareil fort ingénieux de fermeture (**), destiné d'abord à répartir

(*) État présent de la métallurgie du fer en Angleterre, p. 131.
(**) *Annales des mines*, 5ᵉ série, tome X, page 69.

la charge, à une distance à peu près moyenne, entre la paroi et l'axe du fourneau, et à recueillir en même temps, vers le centre, la totalité des gaz. Malheureusement, nous le répétons, cet appareil ne s'est pas répandu, et l'on n'a pas assez profité de ses incontestables avantages. Que le succès très-restreint de cette invention remarquable s'explique par ses complications apparentes, ou par le reproche que lui ont adressé quelques personnes de ne pas permettre le chargement en wagon, il n'en est pas moins vrai que depuis son apparition elle n'a pas été, si nous sommes bien informé, employée ailleurs qu'à Aubin et à Montluçon.

Les autres tentatives qui se sont faites dans le sens de la méthode anglaise consistent dans l'application pure et simple du grand gueulard, sans rien changer du reste au mode de chargement usité déjà, ni aux dispositions des prises de gaz.

On peut dire, en toute vérité, que ces tentatives ont été imparfaites, et qu'il n'en est résulté que des mécomptes.

Aussi, les grands gueulards sont-ils définitivement proscrits de la plupart des usines de nos contrées. Nous pourrions en citer où les diamètres de $2^m,10$ au gueulard sont considérés comme un *maximum*. Ce n'est pas, nous le répétons, qu'on n'ait souvent essayé des gueulards dont les dimensions ne fussent plus considérables. Un de ces essais incomplets a été tenté aux usines de Pont-Évêque, à Givors, et fut pour nous le point de départ de nos recherches. On avait voulu, dans ces usines, essayer d'un gueulard de $3^m,20$, en se refusant du reste à admettre d'autres prises de gaz que celles de la circonférence; et, ce qui était plus grave encore, on croyait ne devoir apporter aucune modification à l'appareil de chargement. Cet appareil, cône répartiteur et obturateur, avait $1^m,30$ de diamètre à la base. Placé sur un gueulard de cette grandeur, il ne pouvait produire aucun effet utile de répartition des matières, et celles-ci demeuraient en effet accumulées vers

le milieu du fourneau. L'allure générale laissa beaucoup à désirer; disons mieux, elle fut des plus déplorables. Le cône dont il s'agit, fut remplacé par un autre, ayant à sa base 1m,50, dimension considérée comme extravagante; l'allure du fourneau s'améliora notablement, mais, chose regrettable, après avoir eu assez de hardiesse pour tenter un gueulard de 3m,20, on en manqua pour essayer d'un cône en rapport avec ces dimensions. Il restait évidemment beaucoup à faire. On pouvait se convaincre, par la forme qu'affectaient les charges, que les dimensions du cône n'étaient pas suffisantes encore, à une hauteur où le diamètre du fourneau atteignait 3m,45. Aussi les matières s'amoncelaient-elles en forme de cône. Ce mode de chargement semblerait cependant, au premier coup d'œil, devoir faire prendre aux matières une disposition contraire. Mais les matières, après avoir glissé sur les parois du cône, se répartissent dans le fourneau en forme de couronne, à section sensiblement triangulaire, offrant ainsi un double talus, une double pente, aux gros fragments. Cela étant, il serait naturel de penser que ceux-ci, alors même qu'ils ne rouleraient pas tous vers le centre, devraient s'y réunir au moins en partie. Qu'arrivait-il cependant? En fait, toutes les fois que nous examinions le gueulard, nous trouvions les gros morceaux vers la circonférence, tandis que le reste des matières formait un entassement au milieu du fourneau. Il est facile de s'expliquer ce qui se passait en réalité pendant le chargement. Admettons pour un moment que ce cône répartiteur ait produit l'effet qu'il semble promettre, et que les matières se trouvent disposées en double talus. Le vide formé par le talus *intérieur* est, quant au volume, six ou sept fois moindre que le sillon compris entre le talus *extérieur* et les parois du fourneau. Alors, aux prochaines charges, dès que les premiers morceaux seront parvenus au centre, le vide intérieur se trouvera comblé, tandis qu'à l'extérieur le talus existera toujours et entraînera seul les

gros fragments vers la circonférence du gueulard; c'est, du reste, nous le répétons, ce que l'expérience nous a démontré, et les praticiens concevront facilement quelle pouvait être l'allure d'un fourneau dont les dimensions du gueulard étaient celles que nous avons dites. Le chargement se comportait, en réalité, comme un véritable chargement *central*, avec des prises de gaz le long de la circonférence.

Nous reviendrons, en traitant un autre sujet, sur les faits caractéristiques de l'allure de ce fourneau. Bornons-nous à noter les conséquences premières de ces vicieuses dispositions de chargement : les gaz s'élevaient le long des parois avec tant de facilité que les briques réfractaires, à la hauteur de la charge, atteignaient constamment une température rouge, les minerais eux-mêmes devenaient rouges à leur contact avec les briques; dès que le fourneau demeurait arrêté quelques instants, et que l'air naturel affluait par le bas, cette température augmentait rapidement, tandis que la masse demeurait froide et noire, quelle que fût la durée de l'arrêt. Nous ne pouvions marcher qu'à de très-faibles pressions. Dès que nous voulions forcer le vent, les minerais abondaient aux tuyères et la température s'élevait au pourtour du gueulard. Finalement, le fourneau fut mis hors feu.

Les phénomènes qui se sont produits autour de ce grand gueulard nous ont vivement frappé, et nous ont amené à chercher les méthodes de chargement qui pourraient le mieux lui convenir.

MM. J. Prénat et L. Pion, directeurs de hauts fourneaux à Givors, nous ont aidé dans nos recherches, et c'est avec une véritable satisfaction que nous leur en témoignons ici notre reconnaissance.

Nous sommes pleinement convaincu qu'il est pratiquement possible de concilier les avantages des grands gueulards avec la complète utilisation des gaz. Les deux dis-

positions auxquelles nous nous sommes arrêté et que nous allons décrire, nous paraissent, en conservant tout ce qu'il y a de vraiment progressif dans les appareils déjà connus, éviter les inconvénients qui se sont opposés jusqu'ici à l'adoption des grands gueulards.

Description des appareils. — En résumé, charger à la circonférence du gueulard et prendre les gaz au centre, telle est la méthode que nous préconisons. Les avantages de cette méthode sont, croyons-nous, quelle que soit la grandeur du gueulard, complétement réalisés par les deux appareils que nous donnons, Pl. V, *fig.* 10, 11 et 12 pour l'un et *fig.* 8 et 9 pour l'autre.

Nous pensons qu'il serait superflu de donner une description de ces appareils; un coup d'œil sur la planche et sur la légende ci-jointe fera pleinement connaître notre pensée.

Premier appareil (fig. 10, 11 et 12).

A. Cloche en tôle; prise des gaz.
B. Tuyaux en fonte ou en tôle, rivés sur la cloche A, conduisant les gaz à la galerie D. Ces tuyaux servent également de support à la prise de gaz.
C. Appendice à la cloche A, rejetant la matière jusque vers la circonférence.
D. Galerie circulaire.
E. Conduites des gaz aux divers points où ils doivent être utilisés.
F et G. Deux pièces, bien connues, composant une fermeture hydraulique ordinaire.
K. Regards pour le nettoyage des tuyaux B.

Les wagons, quelle que soit leur forme, viennent à l'aide d'un chemin de fer se décharger sur le sommet même de la cloche A.

Deuxième appareil (fig. 8 et 9).

A. Trémie en tôle recevant les matières que viennent y décharger les wagons.
B. Cône répartiteur et obturateur, en tôle ou en fonte. S'il est en

tôle, *b* represente un anneau en fonte tourné à l'extérieur sur sa surface de contact avec la trémie A.

a. Appendice au répartiteur.

B'. Rigole en fonte fixée au cône B.

C. Tuyau de prise des gaz.

D. Conduites des gaz. Ces conduites sont encastrées verticalement dans le massif du fourneau. Ainsi se trouve consolidée la prise de gaz sans le secours de colonnes spéciales.

C'. Cylindre plongeur dans la rigole B', formant avec cette dernière une fermeture hydraulique entre le distributeur et la prise de gaz.

E. Couronne supportant librement la trémie A.

F et G. Marâtres.

H. Axe des leviers I fixé à la marâtre F par l'intermédiaire de paliers et de coussinets.

I. Leviers collés sur H, destinés à faire mouvoir verticalement le répartiteur BB'.

J. Bielles complétant avec I un parallélogramme articulé.

K. Guides ou coulisseaux.

L. Tiges guidées par K. Ces tiges sont solidement fixées sur le répartiteur BB', dont ils maintiennent la verticalité quand il s'abaisse ou s'élève.

M. Chappes.

N. Soupape de dégagement des gaz.

O. Semelles en fonte faisant porter le tuyau C sur les marâtres F et G.

Le premier appareil, plus simple que le second, peut être comparé, comme prise de gaz et comme répartition des matériaux, à celui qu'on emploie dans le Cumberland et qui est décrit par M. Jordan (*). Il a sur ce dernier l'avantage de recueillir tous les gaz, de permettre le chargement mécanique (nous voulons dire à l'aide du wagon et non de la brouette ou de la basquette). Si le wagon employé est cylindrique, on est assuré que la charge sera rejetée, uniformément répartie, vers la circonférence. Enfin, il est plus simple en ce sens qu'il évite tous les grands tuyaux qui

(*) Note sur la fabrication des fontes d'hématite dans le Cumberland.

surmontent le fourneau dans l'appareil auquel nous comparons le nôtre. Son application sur un fourneau en pleine activité n'exigerait pas plus de six à huit heures d'arrêt. Il ne nécessiterait dans ce cas aucune addition de tuyaux, par conséquent point de raccordement à opérer ; en un mot, tout ce qui existe suffirait pleinement à son installation.

Le prix de revient de cet appareil est d'environ 15 ou 1.600 francs. Cette somme se répartit de la manière suivante :

	kilog.		fr. p. 100.		fr.
Fer.	100	×	60	=	60,00
Tôle.	990	×	65	=	643,50
Fonte.	2.505	×	28	=	701,40
Divers.	»		»		200,00
			Total.		1.604,90

Le second peut être comparé à l'appareil de M. Coingt. La principale différence qu'il présente avec ce dernier, c'est que toutes les matières sont complétement rejetées vers la circonférence : ce point nous paraît capital. Nous craignons que l'appareil Coingt n'ait les inconvénients dont nous avons parlé à propos de notre cône obturateur de $1^{m},50$; cette opinion nous paraît d'autant plus fondée que le vide intérieur se trouve encore restreint, dans le système de Montluçon, par le tuyau plongeur.

D'après notre dessin, ce tuyau devrait aussi plonger d'environ $0^{m},30$ dans les matières. Cette condition, toutefois, n'est pas indispensable à la bonne marche de l'appareil. Ainsi nous savons, par M. Rebuffet de Terrenoire, qu'à Montluçon la chaleur s'élève souvent au gueulard et que, pour remédier à cet inconvénient, on est obligé de laisser descendre les charges à quelques centimètres au-dessous de ce tuyau. En fait, c'est diminuer d'autant la hauteur du fourneau ; il conviendrait donc mieux d'arrêter simplement ce tuyau à quelques centimètres de la base du distributeur.

Le prix de ce deuxième appareil serait plus élevé que celui du premier. Il se subdivise de la manière suivante :

	kilog.		fr. p. 100.		fr.
Fer.	450	×	50	=	225,00
Tôle	2.570	×	60	=	1.542,00
Fonte	500	×	28	=	140,00
Fonte	2.360	×	18	=	424,00
Divers.	»		»		300,00
	Total.				2.631,00

Faisons remarquer encore que les deux appareils peuvent être utilisés, tout en produisant les mêmes effets, quelles que soient les dimensions du gueulard. Il suffit pour cela de modifier les appendices (C pour le premier et A pour le second), et de leur donner plus ou moins d'étendue selon que l'on augmentera ou diminuera la section du gueulard.

Ajoutons, en terminant, que notre second appareil vient d'être établi, par M. Pion, sur l'un des hauts fourneaux de Givors dont le diamètre est de $2^{m},60$. Nous appprenons qu'il fonctionne convenablement.

NOTE

SUR UNE MACHINE A VAPEUR POUR ENFONCER LES PILOTIS, DE M. RIGGENBACH, INGÉNIEUR EN CHEF DE LA TRACTION DU CHEMIN DE FER CENTRAL SUISSE.

Par M. LE BLEU, ingénieur des mines.

Parmi les travaux intéressants auxquels ont récemment donné lieu les chemins de fer de la Suisse, on peut citer a nouvelle gare de Bienne, maintenant en construction. Elle est établie sur un terrain marécageux, remplissant les bas-fonds qui, vers le nord, continuent la dépression du lac. Tous les bâtiments et même une partie des voies devront être assis sur pilotis. La quantité considérable de pieux qu'il fallait enfoncer jusque dans le sous-sol résistant présentait un obstacle sérieux, soit à cause de la dépense considérable qui devait en résulter, soit à cause de la lenteur d'un pareil travail. M. Riggenbach, ingénieur en chef de la traction du chemin de fer central suisse, a très-heureusement résolu la question, au moyen d'un appareil ingénieux dont nous donnerons la description et qui a permis d'exécuter ce travail avec célérité et économie.

Les *fig.* 8 et 10, Pl. VIII, donnent le plan et l'élévation de l'appareil; les *fig.* 9 et 11 les coupes horizontale et verticale.

Tout le système est suspendu, au moyen d'une poulie D, à un wagonnet circulant sur une charpente provisoire élevée au-dessus du chantier. Au même wagonnet sont adaptées deux longuerines LL, descendant verticalement et servant de guide à l'ensemble du mécanisme, au fur et à mesure que le pieu s'enfonce dans le sol.

L'appareil se compose, comme toute machine à vapeur,

d'un cylindre et d'un piston ; seulement le piston est fixe et le cylindre mobile. C'est ce dernier qui représente le marteau et agit par son choc sur la tête du pieu à enfoncer A.

Dans ces conditions, il est indispensable que le piston soit invariablement lié au pieu. La tête de celui-ci est saisie par une mâchoire M, serrée au moyen de quatre vis VV. Cette mâchoire peut se mouvoir horizontalement dans un châssis K, auquel sont adaptées quatre glissières verticales GG, servant à la fois à rattacher le pieu à la tête du piston et à guider le cylindre dans sa course. Ces glissières sont fixées au châssis par des écrous munis de rondelles de caoutchouc HH, afin que l'ébranlement du pieu ne se transmette pas trop brusquement aux pièces du mécanisme.

La tige du piston est creuse ; c'est par là que la vapeur arrive dans le cylindre, mais toujours au-dessus du piston ; elle n'a d'autre but que de soulever la masse du cylindre qui retombe d'elle-même et agit seulement par percussion.

Pendant la course ascensionnelle du cylindre, tout l'espace compris au-dessus du piston est rempli de vapeur à la pression de la chaudière jusqu'au moment où deux orifices OO, ménagés dans les flancs du cylindre et à moitié de la hauteur, sont démasqués : la vapeur se dégage alors librement dans l'atmosphère ; mais la vitesse acquise par la masse du cylindre lui fait parcourir encore un certain trajet, pendant lequel l'air accumulé au-dessus du piston se comprime. Cet air comprimé fait ressort et accélère la vitesse initiale du cylindre dans la course descendante.

Ce mécanisme est fort simple et fonctionne avec la plus grande facilité, grâce au mode de distribution de la vapeur. Celle-ci arrive par un tuyau flexible dans une boîte B, fermée à sa partie supérieure par un piston P, obstruant et démasquant tour à tour les orifices II d'introduction dans

la tige du piston moteur. Pour rendre un compte exact des fonctions de cet appareil, il est indispensable de suivre la marche de l'opération pendant le double mouvement du marteau.

Supposons le cylindre arrivé à l'extrémité de sa course descendante, le piston moteur est presque en contact avec le couvercle supérieur. A ce moment, la vapeur agissant par sa pression sur le petit piston P, le soulève et s'introduit librement par les orifices II, pour se rendre dans le cylindre. Celui-ci prend un mouvement ascensionnel; mais en même temps il entraîne un goujon J, glissant dans une coulisse C, fixée à la tête du piston moteur. Cette coulisse commande un levier E qui fait descendre le petit piston P et ferme l'introduction de la vapeur, au moment où le cylindre arrive à l'extrémité de sa course ascendante. En outre, elle fait mouvoir, au moyen de tiges à ressort RR, un taquet d'arrêt T, qui maintient le piston P pour qu'il ne soit pas soulevé par la vapeur pendant que le cylindre tombe sur la tête du pieu. La courbe de la coulisse est calculée de telle sorte que le taquet d'arrêt est dégagé au moment même où la chute du cylindre finit de s'accomplir. L'introduction de la vapeur recommence alors, et les opérations se reproduisent dans le même ordre.

Le diamètre du cylindre est de $0^m,24$, sa course aussi de $0^m,24$; son poids, qui est réellement celui du marteau, 350 kilogrammes. Il bat 200 coups à la minute. Grâce à cette grande vitesse, il enfonce avec une merveilleuse facilité des pieux de $3^m,30$ de longueur et de $0^m,24$ de diamètre. Le temps le plus long est celui qui est nécessaire pour placer l'appareil; aussi faut-il compter quinze minutes pour une opération. Depuis que l'appareil fonctionne à Bienne, il a enfoncé en moyenne quarante pieux par jour.

NOTE

SUR UN PROCÉDÉ DE TRANSFORMATION POUR LES ENGRENAGES DE ROULEMENT CYLINDRIQUES OU CONIQUES.

Par M. J.-N. HATON DE LA GOUPILLIÈRE, ingénieur des mines, examinateur d'admission à l'École polytechnique.

1. Ce titre peut sembler au premier abord un non-sens, car on établit dans les éléments qu'il ne saurait existe d'engrenages cylindriques ou coniques procédant par simple roulement. Cette condition conduit en effet aux cercles primitifs eux-mêmes, et ne fournit par conséquent que les rouleaux de friction. Mais cette impossibilité tient à ce qu'on exige ordinairement dans les machines (*) que le rapport des vitesses reste constant. Si on le laisse au contraire variable, le problème devient indéterminé, et l'on peut employer un profil quelconque en choisissant convenablement la courbe conjuguée.

C'est ainsi que depuis Euler on connaît une solution formée de deux spirales logarithmiques égales tournant autour de leurs pôles. Je citerai encore le système de deux ellipses égales assujetties autour de leurs foyers (**), et d'autres

(*) On a cependant employé dans les machines les engrenages roulants à transmission variable. Je me bornerai à citer la presse de Bacon et Doukin, dans laquelle on rencontre des galets à spirales logarithmiques.

(**) Je me bornerai à énoncer en passant, et sans démonstration, qu'on peut généraliser ce résultat et employer également deux hyperboles pour changer une rotation en une autre rotation, ou deux paraboles pour transformer une rotation en translation.

profils que l'on en a déduits depuis longtemps à l'aide d'une construction que je vais faire connaître.

Je me propose dans cette note de faire voir que l'emploi de cette construction peut être généralisé, et qu'il fournit une méthode élégante de transformation pour déduire d'une paire quelconque de courbes roulantes une infinité d'autres pareils systèmes. Je montrerai en second lieu que cette transformation n'est qu'un cas particulier d'une autre plus étendue, qui est en même temps la seule capable de conserver la propriété des courbes roulantes. Je ferai voir enfin qu'on peut étendre aux courbes sphériques, c'est-à-dire aux engrenages coniques, ces considérations qui ont été bornées jusqu'ici à la géométrie plane ou aux engrenages cylindriques.

2. Rappelons avant tout la condition essentielle pour que deux courbes planes assujetties à tourner autour de points fixes se conduisent par simple roulement, c'est-à-dire par application d'arcs égaux les uns sur les autres. Elle se résume en ce que le contact doit toujours avoir lieu sur la ligne des centres.

Supposons, d'après cela, qu'une paire de courbes étant connue on y prenne deux rayons vecteurs correspondants et qu'on en rapproche tous les autres en réduisant les angles qui les en séparent dans un rapport n quelconque entier, fractionnaire ou incommensurable, supérieur ou inférieur à l'unité. Je dis que les deux transformées constitueront encore une paire de courbes roulantes.

Il est clair en effet que si nous considérons deux rayons correspondants des premiers profils, leur somme qui était égale à la ligne des centres n'a pas été altérée par l'opération, ce qui permet encore de les disposer en prolongement l'un de l'autre. Il suffit donc de s'assurer que les courbes se toucheront en leurs extrémités. A cet égard nous savons que les proposées s'y trouvaient en contact, c'est-

à-dire faisaient avec ces rayons des angles égaux. On a donc

$$\frac{rd\theta}{dr} = \frac{r'd\theta'}{dr'}.$$

Et cette condition devient, en divisant les deux membres par n :

$$\frac{r_1 d\theta_1}{dr_1} = \frac{r'_1 d\theta'_1}{dr'_1};$$

car r_1 et r'_1 ne diffèrent pas de r et r', et quant à $d\theta_1$ et $d\theta'_1$ ils sont par construction égaux à $\frac{d\theta}{n}$ et $\frac{d\theta'}{n}$. On voit donc que la même condition se trouve remplie pour les transformées.

3. Il est facile de voir que cette transformation, bien qu'elle altère profondément les profils, ne modifiera que peu les fonctions de l'organe. En effet, les vitesses sont à chaque instant en raison inverse des rayons et ceux-ci ont été conservés sans altération. De plus on les amène à coïncidence par des rotations proportionnelles aux précédentes. Ainsi donc la loi de transmission quelle qu'elle soit est conservée intégralement, seulement le rapport de ses périodes aux révolutions des arbres se trouve modifié d'après le rapport de transformation.

4. Les courbes dérivées jouissent, par rapport aux proposées, de propriétés générales qui ne sont pas sans élégance.

On sait en premier lieu que la sous-normale d'une ligne quelconque a pour valeur $\frac{dr}{d\theta}$ et par suite se trouve amplifiée ici dans le rapport de transformation puisque dr restant le même $d\theta$ doit être remplacé par $\frac{d\theta}{n}$. On peut dire aussi que la sous-tangente est réduite dans le rapport inverse; car dans toute courbe, le rayon vecteur qui reste ici le même est moyen géométrique entre la sous-normale et la sous-tangente. De là un moyen simple de mener les tan-

gentes aux profils dérivés et de faciliter au besoin leur tracé par points.

5. En second lieu les aires élémentaires du profil générateur et de la transformée peuvent être assimilées à des secteurs de cercle qui ont le même rayon et pour angles $d\theta$ ou $\frac{d\theta}{n}$. Leur rapport est donc encore égal à n, c'est-à-dire constant. Et par suite il en est de même des aires comprises entre deux rayons correspondants quelconques.

Ordinairement n est entier, la courbe génératrice est fermée et pour compléter le profil dérivé on le répète dans les n angles égaux à $\frac{2\pi}{n}$ que l'on peut former autour d'un point. Dans ces conditions on peut dire que le profil dérivé a la même surface que la courbe génératrice quel que soit le module de transformation. Si donc l'économie de la matière méritait d'être prise en considération pour des pièces d'une aussi faible importance, on voit que la dérivation n'exercerait à cet égard aucune influence et qu'elle change la forme sans modifier la quantité de matière employée.

6. On démontrerait de la même manière que les moments d'inertie des deux corps pris par rapport à l'axe de rotation et pour des portions comprises entre des rayons correspondants quelconques ont encore pour rapport constant le module de conversion, ou encore que le moment d'inertie total reste le même dans les conditions qui viennent d'être expliquées.

Comme d'ailleurs pour des portions quelconques le moment d'inertie et la surface subissent la même réduction et que le rayon de gyration ne dépend que de leur rapport, on voit aussi que ce rayon n'éprouve aucune altération pour des parties correspondantes quelconques, et en particulier pour la pièce entière. Ainsi donc de même que la loi géométrique de transmission n'a pas été modifiée (3) la quan-

tité de matière et son influence dynamique sur la rotation ne changent pas non plus.

7. J'ai annoncé en second lieu que ce mode de transformation dépendait d'un autre plus général en dehors duquel il n'en faut du reste pas chercher d'autres, pour conserver la propriété des courbes roulantes. Nous nous proposerons pour cela la question suivante.

Désignons comme tout à l'heure par r, θ et r', θ' les coordonnées de chacun des deux profils proposés et par r_1, θ_1, r'_1, θ'_1, celles des courbes dérivées. De quelle manière devra-t-on exprimer r et θ en r_1 et θ_1 pour qu'en transformant par les mêmes formules r', θ' en r'_1, θ'_1, les nouvelles courbes soient comme les anciennes capables de se conduire par roulement?

Il faut pour exprimer le roulement des premiers profils poser les deux équations :

$$r \pm r' = \text{const.} \qquad \frac{rd\theta}{dr} = \frac{r'd\theta'}{dr'},$$

dont la première permet de disposer deux rayons sur la ligne des centres, la seconde exprimant qu'ils rencontrent alors les deux courbes sous le même angle. Nous devons donc faire en sorte que ces équations entraînent comme conséquence forcée

$$r_1 \pm r'_1 = \text{const.} \qquad \frac{r_1 d\theta_1}{dr_1} = \frac{r'_1 d\theta'_1}{dr'_1},$$

et cela identiquement quels que soient les profils considérés, c'est-à-dire en laissant r et θ ou r_1 et θ_1 indépendants l'un de l'autre; et de même r' et θ' ou r'_1 et θ'_1.

8. Il est clair d'abord que quelles que soient les formules de tranformation $r \pm r'$ dépendra de r_1 et r'_1. Mais la première condition exige que cette somme soit une fonction de $r_1 \pm r'_1$ afin que toutes les deux soient en même temps constantes ou variables.

$$r \pm r' = \mathrm{F}(r_1 \pm r'_1).$$

On en déduit :

$$\frac{dr}{dr_1} = F'(r_1 \pm r'_1) \qquad \frac{dr'}{dr'_1} = F'(r_1 \pm r'_1)$$

et par suite :

$$\frac{dr}{dr_1} = \frac{dr'}{dr'_1} = \text{const.} = A.$$

En effet, ces deux expressions sont par hypothèse formée de la même manière l'une en r_1 l'autre en r'_1. Elles ne sauraient donc être égales qu'à la condition d'être indépendantes de l'un et de l'autre. On tire de là

$$r = Ar_1 + f(\theta_1),$$

car le terme arbitraire introduit par l'intégration peut jusqu'à nouvel ordre dépendre de θ_1.

9. Il faut encore que la seconde équation

$$(a) \qquad \frac{dr'}{d\theta'} = \frac{r'}{r}\frac{dr}{d\theta}$$

entraîne comme conséquence forcée :

$$\frac{dr'_1}{d\theta'_1} = \frac{r'_1}{r_1}\frac{dr_1}{d\theta_1}.$$

Si donc on élimine entre ces deux relations le rapport $\frac{dr'_1}{d\theta'_1}$ qui caractérise par sa seconde courbe le système considéré, le résultat devra être une identité.

Pour faire cette élimination je forme les différentielles totales,

$$dr = A dr_1 + f'(\theta_1)\, d\theta_1$$

$$d\theta = \frac{d\theta}{dr_1} dr_1 + \frac{d\theta}{d\theta_1} d\theta_1,$$

et par suite :

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{A\frac{dr_1}{d\theta_1} + f'(\theta_1)}{\frac{d\theta}{dr_1}\cdot\frac{dr_1}{d\theta_1} + \frac{d\theta}{d\theta_1}}.$$

On aura de même

$$\frac{dr'}{d\theta'} = \frac{A\frac{dr'_1}{d\theta'_1} + f'(\theta'_1)}{\frac{d\theta'}{dr'_1}\frac{dr'_1}{d\theta'_1} + \frac{d\theta'}{d\theta'_1}} = \frac{A\frac{r'_1}{r_1}\frac{dr_1}{d\theta_1} + f'(\theta'_1)}{\frac{d\theta'}{dr'_1}\cdot\frac{r'_1}{r_1}\cdot\frac{dr_1}{d\theta_1} + \frac{d\theta'}{d\theta'_1}}.$$

Nous devons donc avoir identiquement en reportant ces valeurs dans l'équation (a)

$$\left[Ar_1 + f(\theta_1)\right]\left[A\frac{r'_1}{r_1}\frac{dr_1}{d\theta_1} + f'(\theta'_1)\right]\left[\frac{d\theta}{dr_1}\frac{dr_1}{d\theta_1} + \frac{d\theta}{d\theta_1}\right] =$$

$$\left[Ar'_1 + f(\theta'_1)\right]\left[A\frac{dr_1}{d\theta_1} + f'(\theta_1)\right]\left[\frac{d\theta'}{dr'_1}\cdot\frac{r'_1}{r_1}\cdot\frac{dr_1}{d\theta_1} + \frac{d\theta'}{d\theta'_1}\right].$$

Ce qui nous conduit à annuler séparément les coefficients des diverses puissances du rapport $\frac{dr_1}{d\theta_1}$ qui caractérise par sa première courbe le système considéré. On obtient ainsi les trois conditions distinctes :

$$(b) \qquad \frac{d\theta}{dr_1}\left[Ar_1 + f(\theta_1)\right] = \left[Ar'_1 + f(\theta'_1)\right]\frac{d\theta'}{dr'_1}$$

$$(c) \qquad \left[A\frac{r'_1}{r_1}\frac{d\theta}{d\theta_1} + f'(\theta'_1)\frac{d\theta}{dr_1}\right]\left[Ar_1 + f(\theta_1)\right] =$$

$$\left[Ar'_1 + f(\theta'_1)\right]\left[A\frac{d\theta'}{d\theta'_1} + f'(\theta_1)\frac{r'_1}{r_1}\frac{d\theta'}{dr'_1}\right]$$

$$(d) \qquad f'(\theta'_1)\frac{d\theta}{d\theta_1}\left[Ar_1 + f(\theta_1)\right] = \left[Ar'_1 + f(\theta'_1)\right]\frac{d\theta'}{d\theta'_1}f'(\theta_1).$$

10. Si nous divisons membre à membre les deux relations (b) et (d) il viendra :

$$\frac{1}{f'(\theta_1)}\frac{\frac{d\theta}{d\theta_1}}{\frac{d\theta}{dr_1}} = \frac{1}{f'(\theta'_1)}\cdot\frac{\frac{d\theta'}{d\theta'_1}}{\frac{d\theta'}{dr'_1}} = \text{const} = B,$$

c'est-à-dire

$$(e) \qquad \frac{d\theta}{d\theta_1} = \mathrm{B} f'(\theta_1) \frac{d\theta}{dr_1}.$$

En divisant alors (*c*) et (*b*) il vient :

$$\mathrm{A} \frac{r'_1}{r_1} \mathrm{B} f'(\theta_1) + f'(\theta'_1) = \mathrm{AB} f'(\theta'_1) + \frac{r'_1}{r_1} f'(\theta_1),$$

ou en réduisant :

$$(f) \qquad (\mathrm{AB} - 1)\left[\frac{r'_1}{r_1} f'(\theta_1) - f'(\theta'_1)\right] = 0.$$

Un premier mode de solution consisterait à disposer des constantes en posant

$$\mathrm{AB} - 1 = 0 \qquad \mathrm{B} = \frac{1}{\mathrm{A}}.$$

Nous aurons alors à intégrer l'équation différentielle partielle (*e*)

$$\mathrm{A} \frac{d\theta}{d\theta_1} - f'(\theta_1) \frac{d\theta}{dr_1} = 0$$

ce qui se fera en posant

$$\frac{d\theta_1}{\mathrm{A}} = -\frac{dr_1}{f'(\theta_1)} = \frac{d\theta}{0}$$

$$\theta = \text{const} \qquad \mathrm{A}r_1 + f(\theta_1) = \text{const}$$

et enfin

$$\theta = \varphi[\mathrm{A}r_1 + f(\theta_1)]$$

c'est-à-dire

$$\theta = \varphi(r)$$

ce qui est inadmissible puisque θ et r doivent rester indépendants.

11. La véritable solution de l'équation (*f*) sera donc :

$$\frac{f'(\theta_1)}{r_1} = \frac{f'(\theta'_1)}{r'_1} = \text{const}$$

ce qui sera encore impossible à moins de prendre

$$f'(\theta_1) = 0 \qquad f(\theta_1) = \text{const} = C;$$

car $f'(\theta_1)$ ne renferme pas r_1 et ne saurait le faire disparaître du premier nombre.

Mais alors l'équation (d) disparaît d'elle-même et les deux autres se réduisent à

$$\frac{d\theta}{dr_1}\left[Ar_1 + C\right] = \frac{d\theta'}{dr'_1}\left[Ar'_1 + C\right] = \text{const} = D$$

$$\frac{d\theta}{d\theta_1}\left[A + \frac{C}{r_1}\right] = \frac{d\theta'}{d\theta'_1}\left[A + \frac{C}{r'_1}\right] = \text{const} = E,$$

c'est-à-dire

$$\frac{d\theta}{dr_1} = \frac{D}{Ar_1 + C}, \qquad \frac{d\theta}{d\theta_1} = \frac{E}{A + \frac{C}{r_1}}.$$

La première donne

$$\frac{d^2\theta}{dr_1 d\theta_1} = 0$$

il faut donc pour que la seconde soit compatible avec elle prendre

$$(g) \qquad C = 0$$

ce qui réduit l'expression de r à sa forme définitive

$$r = Ar_1.$$

Quant à celle de θ, il reste, en changeant les symboles arbitraires,

$$\frac{d\theta}{dr_1} = \frac{G}{r_1}, \qquad \frac{d\theta}{d\theta_1} = H$$

et par suite :

$$(h) \qquad \theta = G \log r_1 + H\theta_1 + K.$$

Les formules (g) et (h) résolvent la question en faisant connaître la transformation la plus générale capable de

conserver la propriété des courbes roulantes planes. La vérification *à posteriori* est des plus faciles. Pour en déduire le mode qui a fixé en particulier notre attention, il suffit de prendre $G = K = 0$, $A = 1$ en laissant H arbitraire.

12. J'ai annoncé enfin que ces considérations pouvaient s'étendre aux courbes sphériques, c'est-à-dire aux engrenages coniques.

On démontre en effet que la condition du roulement de deux lignes sphériques est encore que le contact s'opère constamment sur l'arc du grand cercle qui joint leurs pôles de rotation. Si donc on désigne par φ la colatitude d'un point quelconque et θ sa longitude, on devra avoir les deux équations (*)

$$\varphi + \varphi' = \text{const}, \qquad \frac{\sin\varphi\, d\theta}{d\varphi} = \frac{\sin\varphi'\, d\theta'}{d\varphi'}.$$

13. Or, si, en conservant les colatitudes φ nous condensons toutes les longitudes θ dans un même rapport, ces équations ne cesseront pas d'avoir lieu et le roulement s'opérera entre les transformées comme pour les proposées.

On s'assurera de la même manière que les tangentes trigonométriques de la sous-normale et de la sous-tangente sont conservées proportionnellement (**).

Quant aux propriétés relatives à l'aire des figures, à leur moment d'inertie relativement à l'axe du pôle et au rayon

(*) On peut démontrer en effet que la tangente trigonométrique de ce qu'on appelle en terme de navigation le rumb, c'est-à-dire l'angle de la courbe avec le méridien, a pour valeur

$$\frac{\sin\varphi\, d\theta}{d\varphi}.$$

(**) On peut reconnaître en effet qu'elles ont respectivement pour valeurs :

$$\text{tang}\, S_n = \frac{d\varphi}{d\theta}, \qquad \text{tang}\, S_t = \sin^2\omega\, \frac{d\theta}{d\varphi}.$$

de gyration, elles sont conservées dans les mêmes termes (6).

14. Si on veut enfin rechercher directement la transformation la plus générale capable de conserver la propriété des courbes roulantes sphériques, on partira des formules précédentes et en suivant une analyse identique on sera conduit aux deux équations :

$$\frac{d\theta}{d\varphi_1} = \frac{D}{\sin(A\varphi_1 + C)}, \qquad \frac{d\theta}{d\theta_1} = \frac{E \sin\varphi_1}{\sin(A\varphi_1 + C)}$$

qu'on ne peut rendre compatibles qu'en prenant

$$C = 0 \qquad A = 1.$$

On a donc d'une part

$$\varphi = \varphi_1$$

et en outre

$$\frac{d\theta}{d\varphi_1} = \frac{D}{\sin\varphi_1}, \qquad \frac{d\theta}{d\theta_1} = E,$$

c'est-à-dire

$$\theta = D \log \operatorname{tang} \frac{\varphi_1}{2} + E\theta_1 + K.$$

Telles sont les formules générales de transformation. On en déduira en particulier le mode précédent en prenant $D = K = 0$ et laissant E arbitraire.

NOTICE

SUR LES SONDAGES EXÉCUTÉS DANS LE TERRITOIRE CIVIL DE LA PROVINCE D'ALGER, PENDANT LES ANNÉES 1860, 1861 ET 1862.

Par M. VILLE, ingénieur en chef des mines.

Sondages de Ben-Tallah (*).

Les études géologiques auxquelles nous nous sommes livré depuis plusieurs années dans le bassin hydrographique de la plaine de la Métidja nous ayant démontré la possibilité d'obtenir des eaux jaillissantes à proximité des parties basses de cette plaine, nous avons été autorisé à exécuter un premier sondage avec un appareil du système Kind, dans le haouch (ferme) Ben-Tallah, sur la route carrossable d'Alger à Aumale, à 19 kilomètres sud d'Alger.

Du 16 au 31 août 1860, on a transporté sur les lieux tout le matériel de sondage. On a construit une forge, dressé la chèvre, creusé un puits de service de 2 mètres de côté et 4^{m},50 de profondeur pour la manœuvre des engins de sondage : les parois ont été maintenues par des planches jointives que des cadres horizontaux en forts madriers pressaient contre ces parois. Des montants verticaux placés aux angles reliaient les cadres les uns aux autres. Un plancher solide avait été établi à 2 mètres en contre-bas du niveau du sol pour la manœuvre des outils.

(*) Le territoire de chacune des trois provinces de l'Algérie se subdivise en deux parties. Le territoire civil administré par le préfet du département et le territoire militaire administré par le général commandant la division.

La chèvre se compose de quatre montants de bois de sapin (Pl. X, *fig.* 1); elle a $13^{m},50$ de hauteur au-dessus de l'orifice du puits. Les extrémités supérieures des montants sont enfilées dans un même axe en fer de 4 centimètres de diamètre. Cet axe porte à son centre le crochet de la chappe de la poulie servant à monter et à descendre la tige de sonde; il ne repose pas directement sur le bois des montants. Les deux montants extérieurs *c*, *d* sont armés à leur partie supérieure de fortes plaques de fer dans lesquelles sont percés les trous à travers lesquels passe l'axe *ab*, et qui lui servent de coussinets. Les deux montants intérieurs sont simplement traversés par l'axe *ab*; ils sont plus forts que les montants extérieurs, parce qu'ils portent en bas le treuil en fer et à engrenage qui doit servir à remonter l'outil. A cet effet, une chaîne qui d'abord était en fer, et qui, plus tard, a été remplacée par un câble plat en aloès, s'enroule sur le treuil, va passer sur la poulie en fer de l'axe *ab*, et redescend verticalement dans le trou. Le cadre *lmno* (*fig.* 2) fixe le treuil à la partie inférieure. Les montants intérieurs sont en bois de chêne. Les pieds *g* et *h* de ces montants reposent sur un massif d'un mètre cube fait en maçonnerie de pierres sèches, afin de leur donner une assiette stable. La même précaution est prise pour les montants extérieurs Ceux-ci portent à leur partie inférieure le cabestan en bois, sur lequel s'enroule le câble en chanvre qui sert à manœuvrer la cuiller pour le curage du trou. La poulie de ce câble est montée sur une traverse mobile portée sur un échafaudage situé au-dessous de la grosse poulie du treuil en fer. Quand on veut faire le curage, on avance la traverse de telle sorte que la poulie qu'elle supporte correspond à l'axe du trou. La cuiller est un cylindre en tôle de $1^{m},50$ de long, terminé à la partie inférieure par une simple soupape à clapet. On la remplit en imprimant avec des cordelettes un mouvement de sonnette au câble en chanvre qui supporte cette cuiller.

Douze à quinze coups de sonnette suffisent d'ordinaire. Les cordelettes se nouent sur le câble. On en met quatre, et deux hommes agissent à l'extrémité de chacune d'elles. Chaque groupe de deux montants forme un système consolidé par des traverses horizontales espacées d'environ 1^{m},50. Les deux systèmes sont indépendants l'un de l'autre au-dessous de l'axe en fer *ab* (*fig.* 1), qui les traverse par le haut. Il y a donc sur le tronc de pyramide rectangulaire formé par la chèvre deux faces opposées qui sont complétement libres, et qui facilitent ainsi la manœuvre des outils. L'une de ces faces correspond au balancier, et l'autre sert à introduire dans le puits les divers outils, les tubes de retenue.

Dans le système Kind, on n'emploie que le battage pour briser et désagréger la roche quelle qu'elle soit; lorsque les débris qui sont accumulés dans le fond du trou rendent difficile la manœuvre de l'outil, on le retire, et l'on fait alors le curage au moyen de la cuiller à soupape, ainsi qu'on l'a indiqué plus haut.

Dans le début, on commence à sonder avec des tiges en fer de 2 centimètres de côté. Ces tiges sont suffisamment fortes pour supporter l'outil; elles n'ont aucun effort de torsion à supporter. Plus tard, on les remplace par des tiges cylindriques en bois de sapin de 0^{m},10 de diamètre, reliées entre elles par des emmanchements en fer et à vis coniques. Quand on veut battre, la tête de la tige est attachée au balancier au moyen d'une vis de rappel, portée par l'extrémité antérieure du balancier, et qui permet de donner à la sonde une plus grande longueur à mesure que le trou s'approfondit davantage. Le balancier est une poutre en sapin, de 6^{m},50 de long et de 0^{m},30 d'équarrissage; il tourne autour d'un axe *ed* (*fig.* 3), de 8 centimètres de diamètre, qui roule lui-même sur deux encoches entaillées à la surface de deux fortes traverses de chêne *bc* de 0^{m},30 d'équarrissage, fixées horizontalement sur des montants ver-

ticaux, reliés en haut et en bas par de fortes traverses de chêne et arc-boutées par des contre-fiches également en chêne. Sous le balancier, on a cloué une plaque en bois de chêne *fg* (*fig.* 4), portant des encoches dans lesquelles roule l'axe en fer *ed*. On peut changer la position de l'axe *ed* dans les encoches, en soulevant un peu la tête du balancier, soit à l'aide du câble de sondage, soit à l'aide d'un levier en bois qu'on introduit dans l'une des encoches; en poussant ensuite le balancier en avant ou en arrière, on augmente ou l'on diminue à volonté la longueur du levier de battage, entre l'axe du balancier et l'axe du trou de sonde. Lorsque cette distance augmente, les hommes placés à l'extrémité postérieure du balancier ont plus d'efforts à développer pour enlever la tige, puisqu'ils agissent à l'extrémité d'un bras de levier plus court; mais alors l'effet utile produit par la chute de l'outil est plus considérable; car on a augmenté la hauteur de chute. Lorsqu'on avance l'axe de rotation du balancier vers le trou de sonde, on produit l'effet inverse. Ordinairement on donne une hauteur de chute de 0m,50 à 0m,60 à l'outil qui pèse 530 kilogammes. Les hommes agissent à l'extrémité postérieure du balancier *ia* (*fig.* 5), au moyen d'un levier en croix *hik*, dont les branches égales sont en saillie de 2 mètres de chaque côté. Ce levier porte deux poignées en fer parallèles *lml'n*, *on'*, sur lesquelles les hommes exerçent leurs efforts en se faisant face deux à deux. Il importe à un haut degré que les ouvriers s'accordent dans leurs efforts, pour imprimer au balancier une marche régulière et convenable. Si cette harmonie existe, ils peuvent donner vingt-cinq coups par minute; dans le cas contraire, ils ne donnent que neuf à dix coups par minute, et l'on comprend dès lors combien l'approfondissement du trou sera lent. car il est proportionnel en général au nombre de coups que l'on frappe par minute. Dans les terrains durs (grès, calcaires) le mouvement du balancier est plus rapide que dans

les terrains mous (argiles), parce que l'outil ne s'empâte pas, et que dès lors les ouvriers peuvent relever la sonde plus facilement.

Lorsque le balancier se relève, son extrémité postérieure frappe contre une poutre en bois de sapin *qr* (*fig.* 6), faisant ressort, légèrement inclinée et fixée à l'arrière entre quatre forts montants verticaux. Le jeu de ce ressort facilite la descente du balancier. Quand la partie postérieure du balancier arrive au bas de sa course, elle frappe contre une poutre de sapin *st*, placée sur le sol entre les cadres qui portent le balancier. Cette poutre sert également de ressort, et facilite le relèvement du balancier. Les deux ressorts dont on vient de parler jouent en outre un rôle très-important dans la manœuvre du trépan, ainsi que nous l'expliquerons plus bas. On emploie deux sortes de trépan, le trépan à glissière et le trépan à chute libre, dont la manœuvre est exactement la même, mais dont l'effet utile est bien différent. Le premier sert tant qu'il n'y a pas d'eau dans le trou de sonde ; lorsqu'il y a de l'eau, on emploie le second

Dans le trépan à glissière, la partie inferieure de la sonde (*fig.* 11) se compose de deux fortes branches en fer parallèles, reliées à leur partie inférieure par une large clavette en fer *h*; la tête de l'outil glisse entre les deux branches de la sonde, elle porte une rainure longitudinale dans laquelle passe la clavette désignée ci-dessus. Celle-ci supporte tout le poids du trépan qui possède en outre, par rapport à la tige de la sonde, un mouvement relatif déterminé par la longueur de la rainure de la tête du trépan. Lorsqu'on relève la sonde en abaissant le balancier, la clavette fixée à la partie intérieure de la sonde relève aussi le trépan. Quand le balancier est arrivé au plus bas de sa course, le poids de l'outil, aidé par les efforts des hommes du balancier, relève le balancier et abaisse la tige de sonde. Le trépan frappe dans le fond du trou, et le mouvement

relatif de la clavette dans la glissière empêche les ébranlements de se communiquer à la tige.

Voici maintenant comment fonctionne le trépan à chute libre.

L'outil proprement dit se termine en haut par une tête de serpent qui est saisie à chaque coup par deux crochets s'ouvrant comme des ciseaux. La tige de sonde se termine en bas par une sorte de fourche ou glissière formée de deux fortes plaques de fer parallèles qui servent de guide à la tête de l'outil à chute libre et portent les crochets indiqués ci-dessus. Quand la tige à glissière s'abaisse dans le trou, les crochets saisissent le trépan qui remonte avec la tige. Lorsque la tige est arrivée en haut de sa course, les crochets s'ouvrent et le trépan retombe librement de tout son poids dans le fond du trou. La tête du trépan est simplement guidée par la glissière, et l'outil n'est pas accompagné par la tige de sonde dans son mouvement descendant, ainsi que cela arrive pour le trépan à glissière ordinaire. L'expression du trépan à chute libre est donc parfaitement justifiée, et l'on comprend que l'effet utile de cet instrument soit plus considérable que celui du trépan à glissière.

Le mécanisme qui fait ouvrir et fermer les crochets est très-ingénieux : une rondelle en cuir *aa* (*fig.* 7), qu'on appelle chapeau, maintenue par deux rondelles en fer d'un diamètre plus petit, porte, à angle droit, une tige qui, à son extrémité inférieure, présente deux boucles *b*, *b'*. Quand le chapeau s'élève, les boucles *b*, *b'* s'élèvent aussi verticalement et forcent les crochets *c*, *c'* à s'ouvrir, parce que la tête des crochets glisse dans les boucles. Ce mouvement ascendant des boucles rapproche en effet la tête des crochets de l'axe central de la tige et, par suite, les extrémités inférieures *f*, *f'* des crochets s'écartent et laissent tomber l'outil. Le mouvement du chapeau est produit par l'action de l'eau contenue dans le trou de sonde. Supposons la tige au bas de sa course et que la tête soit prise par les

crochets; l'outil monte par suite de l'abaissement du balancier. Quand celui-ci est arrivé à la partie inférieure de sa course, on le choque fortement contre le ressort d'en bas. Ce choc imprime au balancier un saut brusque de bas en haut qui se traduit dans la tige de l'outil par un mouvement brusque de haut en bas. Comme le chapeau peut glisser le long de la tige, l'eau qui est au-dessous de lui le choque de bas en haut et par suite le fait remonter le long de la tige; le crochet s'ouvre et le trépan tombe au fond du trou. En relevant le balancier, la tige descend dans le trou; l'eau qui était en dessous du chapeau passe par-dessus au moyen du jeu qu'on laisse entre le chapeau et les parois du trou et des tubes de retenue. Les crochets restent ouverts pendant la descente de la tige par suite de la pression de l'eau qui refoule le chapeau de bas en haut. Quand le balancier arrive à la partie supérieure de sa course, on le choque fortement contre le ressort supérieur; ce choc imprime au balancier une secousse brusque de haut en bas qui se traduit dans la tige par une secousse brusque en sens inverse, c'est-à-dire de bas en haut. La tige, en montant, tend d'abord à entraîner le chapeau, mais celui-ci choquant brusquement contre l'eau qui est au-dessus de lui ne peut suivre le mouvement ascendant de la tige. C'est donc comme si le chapeau descendait le long de la tige supposée fixe, et ce mouvement ferme les crochets qui saisissent la tête de l'outil. Celui-ci est donc relevé par la tige qui remonte.

Pendant le mouvement ascendant de la tige, le chef de manœuvre, qui se tient sur le plancher du puits, imprime à celle-ci un léger mouvement de rotation au moyen d'un petit levier passé dans la tête de la sonde; à chaque coup il fait tourner la tige d'environ 1/15 circonférence. Dans une rotation complète de la tige, chaque point du trou a vu passer devant lui à deux reprises différentes la lame du trépan. Cette rotation de la tige est indispensable afin que la lame du trépan ne frappe pas toujours sur le même point

et qu'elle produise au contraire un trou bien cylindrique. La chute libre du trépan, combinée à la grande longueur de ce dernier, longueur qui est de 8 mètres, garantit du reste la verticalité du trou ; pour la facilité des transports, le trépan se compose de plusieurs parties séparées qui sont réunies par des pas de vis d'un fort diamètre.

Les colonnes de tubes de retenue se composent de bouts de tubes en tôle de 3 millimètres d'épaisseur. Avant d'introduire ces tubes dans le trou de sonde, on les assemble hors du trou en les plaçant horizontalement bout à bout dans des manchons carrés en bois de sapin *mm'* (*fig.* 9) reposant sur le sol. Une frette en tôle *fgf'g'* est rivée à l'une des extrémités de chaque tube, tel que *hah'a'*. Elle est destinée à recevoir l'extrémité libre de l'autre bout *aba'b'*. Des trous *ec*, *e'c'*, *ed*, *e'd'* sont percés à l'avance dans la frette et dans le bout *aba'b'*. A l'aide de leviers en bois on fait tourner le tube *aba'b'* sur lui-même, en même temps qu'on le pousse en avant, de manière à faire correspondre les trous du tube et ceux de la frette. Puis, au moyen d'un poinçon faisant levier, on établit la concordance d'une manière complète, et l'on pratique ensuite à l'aide d'une fraise dans l'intérieur du tube *aba'b'* une petite cavité dans laquelle viendra se loger la tête du rivet, de manière qu'elle ne fasse pas de saillie à l'intérieur du tube. Supposons que l'intérieur du tube *hah'a'* soit introduit dans le trou de sonde ; on place alors le tube *aba'b'* suivant l'axe du trou en le suspendant au câble du treuil au moyen de cordes qui passent par-dessous le manchon en bois *mm'*. On engage l'extrémité *aa'* dans la frette *fgf'g'*, et l'on fait tourner le tube supérieur de manière à rétablir entre les trous des rivets la concordance qu'on avait obtenue sur le sol. On introduit alors dans le tube un rivoir qui se compose de deux masses *a*, *a'* (*fig.* 10) demi-cylindriques, en fonte, dont le diamètre est moindre que celui du tube. Ces masses sont supportées par deux branches en fer *b*, *b'*

qui se soudent à la partie supérieure et se terminent par un emmanchement à vis *c* que l'on adapte à la partie inférieure de la tige de sonde. On fait descendre un coin en fer *de* que l'on place entre les deux masses du rivoir et qui doit servir à écarter ces dernières l'une de l'autre et à les appliquer contre les trous des rivets. Ce coin est fixé par un emmanchement à vis *e* à une glissière semblable à la glissière du trépan (*fig.* 11), mais moins massive ; on manœuvre cette glissière avec la corde de la soupape, et on lui imprime un mouvement de sonnette. Quand la glissière frappe sur la tête du coin de haut en bas, elle enfonce ce dernier entre les branches du rivoir ; quand, au contraire, la glissière agit de bas en haut, en frappant avec la clavette *h* contre la partie supérieure de la rainure intérieure *lk*, elle tend à arracher le coin qui finit par se relever, et l'on peut alors enlever le rivoir. Lorsqu'un certain nombre de trous est bien bouché par le rivoir, on y introduit les rivets qui sont de petites baguettes de fer de 5 millimètres de diamètre, et on les écrase à coups répétés de masse. La tête qui pénètre dans le tube porte une légère entaille qui facilite l'aplatissement du rivet contre le rivoir, et donne lieu à un empâtement qui se loge dans la petite cavité ménagée avec la fraise. Lorsque les rivets d'un même côté ont été enfoncés, on fait tourner le rivoir de manière à pouvoir river de nouveaux trous. Dès que cette opération est terminée, on fait descendre la colonne de tubes ; il suffit pour cela de desserrer les deux lèvres du manchon en bois qui soutenait la partie inférieure des tubes en posant sur un plancher placé au fond du puits. On imprime des ébranlements à la colonne pour faciliter la descente, et lorsque la pression latérale du terrain est trop forte, on cherche à la vaincre en frappant de petits coups de mouton sur la tête de la colonne à l'aide du trépan qu'on suspend alors dans l'intérieur du trou. Le trépan à chute libre pèse 530 kilog., et l'on comprend que le choc d'un poids pareil

facilite la descente des tubes. Pour éviter les éboulements, le tubage du trou de sonde doit s'exécuter au fur et à mesure du progrès de l'approfondissement du trou. On fait d'abord un avant-trou avec un trépan dont le ciseau peut pénétrer librement dans la colonne de retenue ; on agrandit ensuite le trou au-dessous de cette colonne au moyen du trépan à oreilles mobiles (*fig.* 12). Ce dernier diffère du trépan ordinaire en ce qu'on adapte sur sa tige et dans un plan perpendiculaire à la lame fixe du trépan deux ailes aciérées mobiles *cb*, *c'b'*, que deux arrêts maintiennent rapprochées du corps du trépan au moment de l'introduction de l'outil dans les tubes de retenue. Quand l'outil est arrivé au-dessous des tubes, l'ébranlement qu'il reçoit en choquant le fond du trou fait sauter les arrêts, les lames s'ouvrent et donnent alors au trou de sonde un diamètre supérieur à celui des tubes. Chaque aile du trépan tourne autour du boulon *a* engagé dans le corps de l'outil ; elle est attachée en *c* à une corde presque verticale *cd*, dont l'extrémité supérieure est fixée à l'outil. Quand cette corde est plongée dans l'eau elle se rétrécit, et sa tension maintient l'aile ouverte. Quand on remonte l'outil dans le tube, la pression des ailes contre les parois fait allonger la corde *cd*, et l'aile se rapproche de l'outil de manière à permettre le mouvement ascensionnel de ce dernier.

Commencé sur un diamètre de 0^m,25 le 4 septembre 1860, au fond d'un puits de service de 4^m,50 de profondeur, le sondage de Ben-Tallah était parvenu, le 4 novembre 1860, à la profondeur de 81^m,80, après avoir traversé les couches suivantes :

Numéros des couches.	NATURE DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du forage.	OBSERVATIONS.
		mèt.	mèt.	
1	Terre argileuse rougeâtre.	3,50	3,50	
2	Gros gravier.	2,00	5,50	Eau d'infiltration superficielle.
3	Marne jaune.	1,50	7,00	
4	Graviers sableux.	1,80	8,80	
5	Marne jaune foncée, très-plastique et compacte, avec graviers.	17,70	26,50	
6	Graviers sableux meubles.	7,50	34,00	
7	Marne jaune pure.	2,00	36,00	
8	Marne jaune mélangée de graviers.	6,50	42,50	
9	Poudingue assez dur formé par la dissémination de petits graviers dans une marne compacte.	2,00	44,50	Première nappe ascendante.
10	Marne jaune pure.	4,00	48,50	
11	Marne bleue.	2,50	51,00	
12	Marne rougeâtre.	1,90	59,40	
13	Marne jaune mélangée de beaucoup de graviers	22,40	81,80	Deuxième nappe ascendante.
	Gravier meuble aquifère.	?	?	

Ces couches, qui appartiennent au terrain saharien, se composent essentiellement de marnes de diverses couleurs et de gravier ; elles ne sont pas du reste parfaitement définies par leur caractère minéralogique et leur couleur. Aussi est-il difficile de dire quelle est la limite exacte de chaque couche, par suite du mélange fréquent des marnes et des graviers. Trois nappes différentes ont été trouvées dans le trou de sonde. La première vient des eaux d'infiltration superficielle; elle est fournie par le banc de gravier n° 2, et se tenait à 3^{m},03 sous le sol. La deuxième était fournie par le banc de poudingue n° 9, compris entre 42^{m},50 et 44^{m},50. Son niveau s'élevait, le 1er novembre 1861, dans le trou de sonde, à 2^{m},44 sous le sol, et se maintenait au même niveau dans le puits de service. La troisième vient de la profondeur de 81^{m},80, et son niveau statique s'arrêtait, le 1er novembre 1861, à 3^{m},43 au-dessous du sol; de telle sorte qu'il y avait une dénivellation de 0^{m},99 entre les niveaux du trou de sonde et du puits de service. Une pompe débitant 3^{l},33 par seconde a fait baisser le niveau dans la colonne de retenue,

jusqu'à $5^m,63$ au-dessous du sol. Le niveau est alors resté constant avec le débit indiqué ci-dessus. Pendant le pompage, qui a duré plusieurs heures consécutives, le niveau de l'eau dans le grand puits de service extérieur à la colonne de retenue n'a varié que de quelques centimètres, tantôt en plus, tantôt en moins. Ces variations sont tout à fait insignifiantes et n'ont aucune relation avec la grande dénivellation de $2^m,20$, montrée par la nappe de l'intérieur de la colonne. De même, lorsqu'on a fait agir la pompe dans l'intérieur du puits de service de sondage, le niveau d'eau n'a baissé dans ce puits que de $0^m,30$, et a donné lieu à un débit d'environ $4^l,50$ par seconde. Le niveau d'eau dans l'intérieur de la colonne de retenue n'a pas varié pendant le pompage. La dénivellation existant entre les niveaux d'eau à l'intérieur et à l'extérieur du trou de sonde et les diverses expériences de pompage relatées ci-dessus, prouvent d'une manière incontestable qu'il y avait deux nappes ascensionnelles différentes, l'une en dehors, l'autre en dedans de la colonne de retenue. L'analyse chimique des eaux permet d'arriver à la même conclusion, ainsi que l'indique le tableau ci-dessous.

DÉSIGNATION des substances.	1 Eau du puits de la ferme Paysant recueillie le 7 septembre 1860.	2 Eau du puits de service du sondage recueillie le 6 novembre 1860.	3 Eau du trou de sonde recueillie le 11 octobre 1860 à 43 mètres de profondeur.	4 Eau du puits de la cour de la ferme de Paysant recueillie le 11 octobre 1860.	5 Eau du trou de sonde recueillie le 2 novembre 1860 à 77 mètres, avant la dénivellation.	6 Eau du trou de sonde recueillie le 5 novembre 1860 après la dénivellation.	7 Eau du puits de service du sondage retirée le 21 novembre 1860 par la pompe.	8 Eau du trou de sonde retirée le 21 novembre 1860 par la pompe de la nappe de 81m,80.
	gr.	gr.	gr.	gr	gr.	gr.	gr.	gr.
Chlorure de sodium. . .	0,0733	0,0790	0,0311	0,0537	0,1287	0,0725	0,1112	0,0793
Chlorure de magnesium.	0,0670	0 0312	0,0140	0,0887	0,0282	0,0678	0,0503	0,0488
Chlorure de calcium. .	»	»	0,1048	»	»	»	»	»
Chlorures.	0,1403	0,1302	0,1499	0,1424	0,1569	0,1403	0,1615	0,1281
Sulfate de chaux.	0,1549	0,0707	0,1862	0,1845	0,0898	0,1061	0,0816	0,0869
Sulfate de magnesie. . .	0,0391	0 0785	»	0,0108	0,0710	0,0512	0,0783	0,0736
Sulfates.	0,1940	0,1492	0,1862	0,1953	0,1608	0,1557	0,1609	0,1605
Carbonate de chaux. . .	0.1780	0,2000	0,29 0	0,1840	0,1900	0,2020	0,2000	0,1960
Carbonate de magnésie.	0,0160	0,0 00	0,0 00	0,0200	0,0160	0,0100	0,0170	0,0080
Carbonates.	0,1940	0,2200	0,3030	0,2040	0,2060	0,2120	0,2170	0,2040
Oxyde de fer.	0,0040	0,0060	0.0060	0,0080	0.0060	0,0020	0.0020	0,0010
Silice.	0,0060	0,0060	0.0120	»	0,0020	0,0020	0,0010	0,0020
Matières organiques. . .	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
Sels anhydres par kilogramme d'eau. .	0,5383	0.5114	0,6571	0,5497	0,5317	0,5136	0,5414	0,4956
	Ou bien en séparant les bases des acides :							
Soude.	0.0389	0,0524	0,0122	0 0285	0,0682	0,0384	0,0589	0,0420
Chaux.	0,1635	0,1111	0,2940	0,1790	0,1434	0,1518	0,1456	0,1156
Magnesie.	0,0458	0.0498	0,0110	0,0513	0.0439	0,0513	0,0557	0,0498
Oxyde de fer.	0,0040	0,0060	0,0060	0,0080	0,0060	0,0020	0.0020	0.0010
Bases totales.	0,2562	0,2493	0,3232	0,2668	0,2615	0,2485	0,2622	0,2324
Acide sulfurique.	0,1169	0,0934	0,1093	0,1156	0,0997	0,0962	0,0997	0,0997
Acide chlorhydrique. . .	0,0965	0,0854	0,0986	1,0008	0,1017	0,0966	0,1075	0,0865
Acide carbonique des carbonates neutres. .	0,0866	0,0983	0.1340	0,0914	0,0919	0,0941	0,0994	0,0503
Silice.	0,0060	0,0060	0,0120	»	0.0020	9,0020	0,0010	0,0020
Acide phosphorique. . .	»	»	traces.	»	»	»	»	»
Acides.	0,3060	0,2831	0,3539	0,3078	0.2953	0,2889	0,3076	0,2785
Sels hydratés.	0,5622	0,5324	0,6771	0,5746	0,5568	0,5374	0,5698	0,5169
A déduire : eau correspondant à l'acide chlorhydrique.	0,0239	0,0210	0,0243	0,0249	0,0251	0,0238	0,0264	0,0213
Sels anhydres par kilogramme d'eau. .	0,5383	0,5114	0,6528	0,5497	0,5317	0,5136	0,5434	0,4956
Densité.	1,00038	1,00051	1.00060 à 21°	1,00043	1,00061	1,00051	1,0006	1,0005
Auteurs.	De Marigny.	De Marigny.	Vatonne.	De Marigny.	De Marigny.	De Marigny.	De Marigny.	De Marigny.

Toutes ces eaux sont de bonne qualité pour les divers usages de l'économie domestique.

Le poids total des sels par kilogramme d'eau, est peu élevé et varie de $0^{gr},4956$ à $0^{gr},6571$. — L'eau du trou de sonde venant de la nappe située à 43 mètres, diffère de toutes les autres, en ce que le poids total des matières salines y est plus élevé, et atteint $0^{gr},6571$. Cela vient d'un excédant considérable de chaux, qui sature tout l'acide sulfurique, une portion de chlore et une portion d'acide carbonique plus forte que dans les autres eaux. Cette eau ne renferme pas de sulfate de magnésie, tandis que toutes les autres en contiennent des quantités plus ou moins notables. Ainsi la composition chimique de cette eau différencie la nappe de 43 mètres de toutes les autres, et doit la faire considérer comme une nappe ascendante particulière. Ce qui est en harmonie avec l'élévation du niveau de l'eau observée dans le trou de sonde, lors de la rencontre de cette nappe.

Les analyses 1 et 4 montrent que la composition de l'eau du puits de la cour de la ferme Paysant n'a pas varié d'une manière sensible du 6 septembre au 11 octobre 1860.

L'eau du puits de service du sondage recuillie le 6 septembre 1860, lorsque le trou de sonde n'avait que 7 mètres de profondeur, présente, à peu de chose près, la même composition que la précédente; ce qui n'est pas étonnant, car ces deux eaux sont alimentées par la même nappe superficielle, et ont été recueillies à une centaine de mètres de distance l'une de l'autre.

Du 2 au 5 novembre, il y a eu une dénivellation graduelle dans les niveaux de l'eau au dedans et au dehors du trou de la sonde. A cette époque, une colonne de retenue de $0^{m},25$ de diamètre descendait jusqu'à la profondeur de 63 mètres. Le trou de sonde se trouvait au milieu de la couche n° 13, formée de marne jaune mêlée de gravier, et se maintenait sans tubage et sans éboulement sur une hau-

teur de 18^{m},80. Mais à la profondeur de 81^{m},80, l'outil est resté coincé au fond du trou, et la dénivellation de l'eau au dedans et au dehors du trou de sonde avait atteint 0^{m},99. Cette dénivellation n'a pas apporté un changement très-notable dans la composition de l'eau du trou de sonde, ainsi que l'indiquent les analyses 3 et 6. On observe toutefois une légère diminution dans le poids total des sels. Cette diminution est encore plus notable dans l'eau du trou de sonde recueillie par le jeu de la pompe à la profondeur de 81^{m},80. Cette eau est moins chargée en sels que celle du puits de service, recueillie à la même époque par le jeu de la pompe. Aussi l'eau n° 6, recueillie dans le trou de sonde après la dénivellation totale, sans faire jouer la pompe, peut être considérée comme un mélange des eaux n°s 7 et 8.

Quant à l'eau n° 7, retirée du puits de service le 21 novembre par le jeu de la pompe, elle offre à très-peu près la même composition que celle retirée du même puits le 6 septembre, à la profondeur de 7 mètres. On est dès lors fondé à conclure que la colonne du tube de retenue interceptait d'une manière à peu près complète la nappe ascendante trouvée à la profondeur de 43 mètres, et que la pompe n'a donné que l'eau venant de la première nappe superficielle du trou de sonde. Cette nappe est très-abondante, car une pompe puissante ayant pu être installée dans le puits de service du sondage, on a obtenu un débit constant de 10^{l},50 par seconde, avec un abaissement de niveau de 0^{m},30 seulement. Cette nappe est susceptible d'un emploi utile. Le sondage était établi en effet sur un point culminant, et au moyen d'une tranchée de 400 mètres environ de longueur, et dont la hauteur maximum serait au plus de 3 mètres, on aurait un cours d'eau qui se déverserait naturellement dans le fossé de la route d'Alger à Rovigo, et qui pourrait être utilisé pour l'établissement d'un centre de population agricole ou d'une fontaine.

Divers procédés ont été mis en usage pour dégager l'outil qui était coincé au fond du trou de soude. On s'est assuré d'abord soit au moyen d'un fil à plomb, soit au moyen d'une tige de fer d'un petit diamètre, qu'il n'y avait pas eu d'éboulement dans le trou de sonde, ainsi qu'on l'avait supposé au premier instant; les sables amenés par la nappe ascendante trouvée à 81^{m},80 étaient le seul obstacle à l'enlèvement de l'outil; malheureusement cet obstacle a été invincible et a résisté à tous les moyens employés. L'outil s'est trouvé pris de manière à ne pouvoir plus ni remonter ni descendre.

La glissière ne jouait plus, de sorte qu'il était impossible d'essayer de rompre le coin qui relie les deux parties de l'outil à chute libre. Si l'on avait pu parvenir à enlever la partie supérieure de l'instrument, on aurait curé autour de la maîtresse tige jusqu'au trépan, qu'on aurait ensuite essayé de remonter par des efforts de traction; mais l'immobilité de la glissière rendait ce moyen inapplicable, l'outil était vissé au bas d'une tige de sonde en fer carré de 0^{m},02 de côté; on a exercé sur cette tige des efforts de traction directe avec le treuil, les moufles et le balancier; mais l'outil n'a pas bougé, et il a fallu recourir à des moyens plus énergiques. La caracole à été placée à l'extrémité de tiges en fer de 0^{m},04 de côté, et descendue jusqu'au-dessous de l'emmanchement qui termine la tête de l'outil à chute libre. Au moyen du câble plat en aloès et du treuil, on a tendu fortement les tiges de 0^{m},04 de côté; la petite tige en fer de 0^{m},02 de côté qui restait adaptée à l'outil à chute libre a été fixée au balancier du sondage par la vis de rappel que l'on tournait de manière à produire sur la petite tige une tension de plus en plus forte; en même temps on agissait sur les grosses tiges au moyen d'un grand balancier, *ab*, (*fig.* 13 et 14), de 10^{m},50 de long et de 0^{m},40 d'équarrissage mobile autour d'une poutrelle de même équarrissage *gf*. Placés sur le bord du puits de service, des

hommes pesaient sur l'extrémité libre *a* du grand balancier par secousses successives qui produisaient une série de chocs de bas en haut sur les tiges de $0^m,04$. Le rapport du petit bras au grand bras de ce grand levier était de $\frac{1}{12}$ environ. Le poids seul du bois de sapin déterminait une action directe de plus de 6.000 kil. sur les grosses tiges de fer. Le résultat de cette manœuvre a été de briser la tête de l'outil à chute libre, suivant le plan horizontal de jonction des deux parties de l'emmanchement. Le pas de vis terminant cette tête est resté engagé dans l'emmanchement femelle qui termine les tiges de $0^m,02$ que l'on a retirées.

La caracole avait éprouvé dans ses fibres un arrachement qui faisait douter de sa solidité; elle a été remplacée par la pince à gueules qui a été fixée aux tiges de $0^m,04$ de côté et est allée saisir la tête de l'outil à chute libre au-dessous de l'emmanchement brisé, dans une partie plus large que le diamètre du pas de vis et par suite plus résistante. On a agi de nouveau par le battage au moyen du grand balancier de $10^m,50$ de long à l'extrémité duquel on a fixé de lourds outils en fer de manière à augmenter la charge directe sur l'axe du trou de sonde : on a pu produire ainsi une charge effective d'environ 10.000 kil. sur l'axe du trou de sonde. Cette manœuvre, après plusieurs heures, a semblé produire un relèvement des tiges d'environ 12 centimètres; mais elle a fini par briser les grosses tiges de fer à 42 mètres du jour. En retirant ces 42 mètres on a reconnu que la barre s'était rompue sous l'effort de traction par suite d'un défaut de soudure.

On saisit de nouveau les tiges sous un emmanchement avec une caracole, on recommença à agir avec le grand balancier sur la tige de sonde; mais la caracole cassa, et l'on dut la remplacer par un deuxième accrocheur à pinces qui fut fabriqué sur place. Cet accrocheur saisit les tiges à $42^m,97$ du sol, tenant dans ses pinces une longueur de tiges de $0^m,79$; on reprit le battage, la charge directe fut

exercée par le grand levier à la tête duquel on frappait avec le balancier ordinaire du sondage, manœuvré par douze hommes; on ne parvint pas davantage à dégager l'outil; on n'observa que des relèvements fictifs venant de ce que les dents de l'accrocheur lâchaient parfois la tige de sonde: nous fîmes alors jouer dans le trou de sonde une pompe aspirante débitant 1 litre environ à la seconde. Nous pensions que l'appel fait par cette pompe dans la nappe inférieure amènerait au dehors les sables entraînés par cette nappe, et dégagerait l'outil au fond du trou. En combinant le jeu de la pompe avec la traction directe par le grand levier et le battage par le balancier de sondage, on obtint d'abord une eau louche chargée de matières argileuses: mais après une heure de travail l'eau s'écoula limpide, et dès lors il n'y avait aucune action produite sur les sables du fond du trou. Dans une dernière tentative le battage fut supprimé, on augmenta la traction statique par le grand levier et on la porta jusqu'à $14^k,625$ par millimètre quarré de la section des grosses tiges; on injecta en même temps de l'eau au fond du trou au moyen de la lance d'une pompe à incendie afin de mettre les sables en mouvement. Au bout de plusieurs heures de travail l'outil n'avait pas bougé. Voyant l'inutilité de tous les moyens mis en œuvre, nous donnâmes l'ordre au maître sondeur de retirer les tiges et les deux accrocheurs à pinces. On y parvint facilement en rendant solidaires au moyen de clavettes trapézoïdales les emmanchements à vis des nouvelles tiges qui servirent à cette manœuvre. Une caracolle placée à la partie inférieure de ces tiges saisit les tiges restées dans le trou, au-dessus du premier accrocheur à pinces; en tournant à gauche on dévissa et retira du premier coup le premier accrocheur et toutes les tiges à l'exception de deux tiges tenant à l'accrocheur du fond. La même manœuvre permit de retirer encore ces deux tiges, on fit lâcher prise à l'accrocheur en frappant sur sa tête avec une lourde masse de fer, et on le

retira ensuite avec un crochet. Il ne resta ainsi dans le trou de sonde que l'outil à chute libre comprenant le trépan, l'instrument à chute libre proprement dit, la maîtresse tige et le guide en fer placé sur cette maîtresse tige; on constata alors que le fil à plomb descendait sans difficulté à la profondeur de 74^{m},25. La cloche à soupape s'arrêta à 72^{m},75 sur la tête de l'instrument à chute libre, et remonta des sables fins et des cailloux roulés. En présence de l'impuissance de tous les moyens mis en œuvre pendant deux mois consécutifs, nous dûmes à notre grand regret abandonner le premier trou de sonde de Ben-Tallah. Cette tentative de sondage dans la plaine de la Métidja, bien qu'elle n'ait pas donné d'eau jaillissante à la surface du sol, n'a cependant pas été sans résultats utiles. Elle a démontré d'une manière incontestable que cette plaine renferme des nappes ascendantes importantes, et que dès lors en allant plus profondément on pouvait espérer trouver des eaux jaillissantes.

Aussi avons nous été autorisé par M. le préfet du département d'Alger a exécuter un deuxième trou de sonde à quelques mètres de distance du premier. Ce sondage a été commencé le 23 mars 1861, à 42 mètres au nord du précédent, sur un diamètre de 0^{m},35 au fond d'un puits de 2 mètres de profondeur; il était arrivé le 12 septembre 1861 à la profondeur de 200^{m},78 après avoir traversé les couches suivantes :.

Numéros des couches.	NATURE DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du forage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Terre végétale	2,00	2,00	(a)
2	Gravier meuble	4,40	6,40	
3	Marne jaunâtre avec quelques graviers	22,00	28,40	
4	Gravier meuble	1,80	30,20	
5	Marne jaune verdâtre avec nombreux graviers	1,40	31,60	
6	Argile rougeâtre compacte avec quelques graviers	5,80	37,40	
7	Marne jaunâtre avec nombreux graviers	1,00	38,40	
8	Marne jaunâtre	1,90	40,30	
9	Marne jaunâtre avec nombreux graviers	2,50	42,80	(b)
10	Marne jaunâtre	4,40	47,20	
11	Marne argileuse bleue	1,40	48,60	
12	Marne jaunâtre avec graviers	8,50	57,10	
13	Marne rouge	3,10	60,20	
14	Marne jaunâtre avec nombreux graviers	17,40	77,60	(c)
15	Gravier argileux aquifère	0,50	78,10	
16	Marne jaunâtre avec nombreux graviers	0,70	78,80	
17	Gravier argileux aquifère	1,10	79,90	
18	Marne jaunâtre avec nombreux graviers	1,00	80,90	
19	Gravier argileux aquifère	18,30	99,20	
20	Marne jaune	2,80	102,00	
21	Marne jaune avec nombreux graviers	7,00	109,00	
22	Gravier argileux	4,40	113,40	
23	Marne jaune	2,85	116,25	
24	Gravier argileux	6,55	122,80	
25	Marne jaune	10,05	132,85	(d)
26	Sables et graviers contenant la première nappe jaillissante	9,65	142,50	
27	Marne jaune	3,30	145,80	(e)
28	Sables et graviers contenant une deuxième nappe jaillissante	15,45	161,25	
29	Marne jaune avec graviers	0,95	162,20	
30	Marne jaune	1,00	163,20	
31	Marne jaune avec graviers	8,60	171,80	
32	Marne jaune	4,10	175,90	
33	Marne gris jaunâtre	1,70	177,60	
34	Marne bleue	1,00	178,60	
35	Marne jaune avec nombreux graviers	4,20	182,80	
36	Marne brune avec graviers	2,60	185,40	
37	Marne jaune avec graviers	2,10	187,50	(f)
38	Marne bleue	9,30	196,80	
39	Marne jaune avec graviers	3,98	200,78	

(a) Niveau de l'eau sous le sol, $1^m,08$.

(b) Première nappe d'eau ascendante qui a porté le niveau à $0^m,65$ au-dessous du sol dans le tube et le grand puits.

(c) Deuxième nappe ascendante qui porte le niveau dans le tube à $1^m,90$ au-dessous du sol, le niveau de l'eau dans le grand puits étant à $0^m,89$.

(d) Rencontre de la première nappe jaillissante entre $132^m,85$ et $142^m,50$; le niveau monte subitement à $0^m,25$ au-dessous du sol, puis s'élève successivement jusqu'à $1^m,70$ au-dessus du sol.

(e) Deuxième nappe jaillissante entre $145^m,80$ et $161^m,25$. Ces deux nappes ont été coupées par l'enfoncement des tubes de retenue au-dessous de la profondeur de $161^m,25$. Le débit total des deux nappes dans les fossés de la route variait de 4 à 6 litres par seconde avant qu'elles eussent été coupées.

(f) L'eau se déverse de nouveau dans les fossés de la route avec un débit de un tiers de litre par seconde dans le passage de la marne jaune à la marne bleue, à la profondeur de 188 mètres environ; il est possible que ce soit une quatrième nappe jaillissante.

Du 23 mars au 30 juin on a foré 121^{m},80 en 74 jours 50 de travail effectif de 24 heures chacun. Pendant le reste du temps, le sondage a été interrompu à cause de la pluie, ou parce qu'on n'avait pas sur place le matériel nécessaire pour continuer. L'avancement moyen pendant la période de travail a été de 1^{m},63 par journée de 24 heures, pose des tubes comprise. La deuxième période de travail a marché plus lentement que la première, on a exécuté 76^{m},98 en 65^{j},50. Ce qui donne 1^{m},17 d'avancement moyen par journée de 24 heures, pose des tubes comprise. La moyenne des deux périodes donne 1^{m},42 d'avancement par journée de 24 heures. On a introduit dans le trou de sonde quatre colonnes de tubes, l'une de 0^{m},33 de diamètre intérieur qui descendait à la profondeur de 6 mètres; l'autre de 0^{m},30 de diamètre intérieur qui descendait à la profondeur de 61^{m},10; la troisième de 0^{m},27 de diamètre intérieur qui descendait jusqu'à la profondeur de 99^{m},70; la quatrième de 0^{m},24 de diamètre intérieur qui descendait jusqu'à la profondeur de 195^{m},25. La lenteur du travail d'avancement a tenu en grande partie à la nature des couches traversées qui ont généralement peu de consistance. Aussi le tubage doit-il suivre de très-près le fond du trou de sonde, et la pression des couches contre les parois des tubes de retenue rend long et difficile l'enfoncement de ces derniers.

Les deux nappes ascendantes qui avaient été signalées dans le premier sondage ont été rencontrées à peu près à la même profondeur dans le nouveau. La première; qui vient de la couche de marne avec graviers n° 9, s'élève de la profondeur de 42^{m},80 et son niveau s'est tenu dans le grand puits à une hauteur variable de 0^{m},80 à 1^{m},30 sous le sol. La seconde nappe a commencé à se manifester à la profondeur de 77^{m},60 lors de la rencontre de la couche de grès argileux aquifère n° 15; elle a produit une dénivellation assez forte entre le niveau de l'eau dans le tube de retenue et le niveau de l'eau dans le grand puits qui entoure ce

tube. Le premier niveau a toujours été inférieur au dernier, mais la différence n'était pas constante. A l'origine, elle était d'abord de 1 mètre; au 30 juin, elle était de 0^{m},81. Dans l'intervalle, elle a oscillé en sens divers; elle était nulle aux profondeurs de 78^{m},10, 79^{m},90, 91^{m},30, et a présenté un maximum de 1^{m},30 à la profondeur de 85^{m},20. Deux explications peuvent être données de ces faits curieux d'oscillation. Comme le tubage a suivi de très-près la descente des tubes de retenue, il se peut que lorsque les différences étaient nulles entre les deux niveaux de l'eau, la partie inférieure du tube de retenue oblitérât la nappe ascendante qui venait primitivement du fond du trou : dans ce cas le niveau constaté appartenait à la nappe de 42^{m},80, qui pénétrait alors seule dans le tube, à travers les joints des feuilles de tôle et des trous de rivets. Il résulterait de là qu'à partir de la profondeur de 77^{m},60 on a rencontré une série de nappes ascendantes, séparées les unes des autres par des couches imperméables et dont le niveau hydrostatique est inférieur à celui de la nappe ascensionnelle qui vient de 42^{m},80. Les nappes qui sont inférieures à celles-ci joueraient le rôle de nappes absorbantes par rapport à elle, et leur introduction dans le même tube ne peut que diminuer le débit de la nappe de 42^{m},80. On expliquerait ainsi le sens de la dénivellation observée. Dans une deuxième hypothèse, chaque niveau d'eau observé dans le tube de retenue correspondrait lui-même à une nappe venant du fond, et dans ce cas l'égalité entre les niveaux de l'eau à l'intérieur et à l'extérieur du sol viendrait de ce que l'on aurait rencontré une nappe d'une force ascensionnelle égale à celle de la nappe de 42^{m},80. Dans ce cas, le débit de cette dernière nappe serait nécessairement augmenté. Des expériences sur le débit des nappes auraient été nécessaires pour juger de la valeur respective de nos hypothèses. Ces expériences n'ont pu être faites; mais dans tous les cas, quelle que soit l'hypothèse adoptée, il n'en résulte pas

moins qu'à partir de la profondeur de $77^m,60$, le terrain saharien de la plaine de la Métidja contient une série de nappes ascendantes superposées; aussi, nous basant sur cette conséquence dans notre compte rendu semestriel, en date du 5 juillet 1861, nous engagions l'administration à pousser aussi loin que possible le sondage de l'Haouch-Ben-Tallah. Nos prévisions n'ont pas tardé à se réaliser, car le 9 juillet 1861, après avoir traversé la couche de marne jaune n° 25, une première nappe jaillissante a été rencontrée à la profondeur de $132^m,85$ dans des sables mélangés de graviers. Le niveau de l'eau dans le trou de sonde s'est élevé subitement à $0^m,25$ au-dessous du sol, puis il est monté successivement jusqu'à $1^m,70$ au-dessus du sol, à mesure qu'on traversait la nappe aquifère sur une plus grande épaisseur. Afin de faciliter les manœuvres, on a creusé un fossé de 1 mètre de profondeur aboutissant au puits de service et qui a donné écoulement à l'eau de la nappe jaillisante. Le débit mesuré dans ce fossé à 1 mètre environ en contre-bas du sol, a varié, pendant l'exécution des travaux, entre 4 et 6 litres par seconde, et la température a augmenté graduellement de 21° à 23°.

De $132^m,85$ à $161^m,25$ l'épaisseur traversée est de $28^m,40$; elle se divise en deux assises de sables et graviers aquifères séparées par une couche ou lentille de marne de $3^m,30$ d'épaisseur; aussi peut-on admettre l'existence de deux nappes jaillissantes superposées dont on ne connaît que le debit total. Le sondage de l'Haouch-Ben-Tallah étant surtout un sondage d'études, il importait de le prolonger au delà des premières nappes jaillissantes rencontrées, parce qu'il y avait lieu d'espérer qu'on trouverait plus bas une nappe plus puissante. Le tubage fut donc prolongé pour suivre de près le fond du trou de sonde. Le 13 août 1860, la colonne de $0^m,25$ intérieure poussée à la profondeur de $161^m,25$, coupa les deux nappes jaillissantes qui ces-

sèrent de couler depuis ce moment. Le niveau de l'eau dans le tube, établi d'abord à $1^m,35$ au-dessous du sol s'est relevé lentement jusqu'à $0^m,70$ au-dessous du sol; il a varié ensuite entre $2^m,01$ et $0^m,70$ au-dessous du sol, et dans le grand puits entre $0^m,95$ et $0^m,83$ au-dessous du sol; il s'est donc passé ici les mêmes phénomènes de dénivellation que nous avons signalés entre $77^m,60$ et la première nappe jaillissante de $132^m,85$. On est fondé dès lors à admettre qu'au-dessous de la nappe jallissante limitée à la profondeur de $161^m,25$, on a rencontré une nouvelle série de nappes ascendantes dont la puissance hydrostatique est inférieure à celle des nappes jaillissantes qui sont au-dessus. Le 31 août, à la profondeur de 188 mètres environ, dans le passage de la marne jaune avec graviers n° 36 à la marne bleue n° 37, l'eau a commencé à couler de nouveau dans le fossé de la route avec un débit d'un tiers de litre par seconde. Il est probable que cet écoulement était dû à une nouvelle nappe jaillissante. Ainsi les résultats de nos études géologiques sur la plaine de la Métidja, au point de vue de la recherche des eaux jaillissantes, ont été complétement confirmés par l'exécution du deuxième sondage de l'Haouch-Ben-Tallah; des sources ascendantes ou jaillissantes ont été trouvées jusqu'à la profondeur de 200 mètres que dès l'origine nous avions assigné au sondage; et si le travail n'a pas été poussé au delà, ce n'est pas parce qu'il n'y avait plus de chances de trouver de nouvelles nappes jaillissantes, mais parce que le travail serait devenu trop coûteux. Le travail d'avancement a été suspendu le 12 septembre 1861. On a relevé la colonne de $0^m,27$ jusqu'à la profondeur de $161^m,25$, ce qui a provoqué de nouveau l'écoulement des deux premières nappes jaillissantes; puis on a introduit une colonne ascensionnelle en bois de sapin de $0^m,20$ de diamètre extérieur et de $0^m,10$ de diamètre intérieur reposant sur le fond du trou et s'élevant jusqu'à 2 mètres au-dessus du sol. La partie inférieure de

cette colonne en bois de sapin était percée de trous entre 138^m,85 et 161^m,25, afin de faciliter l'écoulement de l'eau jaillissante. On a relevé ensuite les colonnes de 0^m,27, 0^m,30 et 0^m,33 qui maintenaient les parois du trou de sonde. Avant de combler le grand puits, on a coulé de l'argile pâteuse dans l'espace annulaire compris entre le tube en bois et les parois du trou de sonde.

Tous les travaux d'aménagement intérieur ont été terminés le 9 novembre 1861, et nous avons fait à cette date, de concert avec M. l'ingénieur ordinaire Vatonne, le jaugeage des eaux jaillissantes recueillies à diverses hauteurs au-dessus du niveau du sol. La hauteur hydrostatique de la nappe aquifère est de 1^m,70 environ au-dessus du niveau du sol ; c'est-à-dire que l'eau s'élève à cette hauteur dans la colonne en bois sans se déverser au dehors. Au niveau du sol, le débit mesuré, en recevant tout l'eau dans un baquet de 32 litres de capacité, était de 3^{lit},75 par sonde ; depuis cette époque il a diminué graduellement, et sa température, au contraire, a notablement augmenté. Ainsi, au moment de la visite de M. l'inspecteur général des ponts et chaussées Lebasteur, la température de l'eau jaillissante de Ben-Tallah était de 24°,50, et son débit d'environ 1^{lit},33 par seconde. Deux mois avant, on avait introduit dans le trou de sonde une petite cuiller à soupape qui n'avait rien ramené au jour ; le trou était parfaitement libre, et cette opération n'avait pas augmenté sensiblement le débit de la source. Le 6 février 1863, nous avons trouvé pour l'eau jaillissante un débit de 0^{lit},75 par seconde, à la température de 24°. L'influence des pluies abondantes tombées pendant l'hiver de 1862 à 1863 a commencé alors à se faire sentir. Le débit a légèrement augmenté, et il était de 0^{lit},95 par seconde le 21 avril 1863, à la température de 24°.

En définitive, il s'est manifesté dans le débit de la source de Ben-Tallah les mêmes phénomènes d'oscillation qu'on a signalés dans les magnifiques nappes jaillissantes obte-

nues à Passy par M. Kind, et dans l'oued R'hir par M. Jus, ingénieur de MM. Degousée et Laurent. En comparant les profondeurs auxquelles on a atteint, dans les deux sondages de l'haouch Ben-Tallah, les couches qu'il est possible d'identifier, on en déduit que les couches présentent une légère inclinaison du nord au sud, de telle sorte qu'en se rapprochant du pied du Sahel, il devenait probable qu'un troisième sondage rencontrerait les nappes aquifères à une profondeur moindre que dans les deux premiers sondages. Comme la surface extérieure du sol s'abaisse doucement en marchant de Ben-Tallah vers le pied du Sahel, on pouvait espérer en outre que les dernières nappes ascendantes trouvées dans les premiers sondages seraient jaillissantes en se rapprochant du pied du Sahel; dès lors il y avait un double motif pour exécuter un troisième sondage à une certaine distance au nord des premiers. Le débit des eaux jaillissantes pouvait augmenter, parce que la hauteur de charge produisant le débit à la surface du sol devenait plus considérable. En outre, il devenait possible, avec un trou de sonde de 200 mètres de profondeur, d'explorer le terrain de la plaine de la Métidja au-dessous des couches les plus basses atteintes par le deuxième sondage de l'haouch Ben-Tallah. Ces diverses considérations que M. l'ingénieur ordinaire Vatonne a fait valoir dans un rapport, pendant que nous étions en congé en France, ont engagé M. le préfet à autoriser l'exécution d'un nouveau trou de sonde à 2.500 mètres environ au nord de l'haouch Ben-Tallah, dans l'haouch Baraki. Après l'examen des lieux, nous avons choisi pour ce nouveau sondage le relais situé sur la route carrossable d'Alger à Sidi-Moussa, à l'embranchement de la route carrossable de Rivet, et à 2.700 mètres nord du deuxième sondage de l'haouch Ben-Tallah.

Le premier sondage de l'haouch Ben-Tallah a coûté les sommes suivantes :

	fr.
Achat de matériel de sondage à Paris et transport jusqu'à Alger.	21.095,65
Achat de tentes.	825,14
Achat d'instruments de météorologie.	130,00
Achat de bois, fer, charbon, matériel de la forge, transports divers.	4.637,03
Total des achats.	26.687,82
Main-d'œuvre militaire.	5.228,35
Traitement du maître sondeur et frais de voyage de cet agent.	1.852,00
Indemnités diverses.	782,32
Total général.	34.550,49

Le deuxième sondage de l'haouch Ben-Tallah a coûté :

Achat de matériel permanent.	10.667,35
Fournitures divers d'entretien.	4.261,45
Main-d'œuvre militaire.	11.417.55
Appointements et indemnités diverses du maître sondeur	3.132,81
Prime à M. Kind.	1.600,00
Total.	31.079.16

En ne tenant pas compte de l'achat du matériel permanent, le prix de revient du mètre courant du deuxième sondage de 200m.78 de profondeur est de 101f,66.

Le premier sondage de l'haouch Ben-Tallah, arrêté à la profondeur de 81m,80, ne peut servir à apprécier les frais d'exécution d'un sondage, parce que deux mois ont été consacrés à faire des tentatives inutiles pour retirer l'outil coincé au fond du trou ; cependant on peut en déduire un renseignement utile en ne considérant que le travail fait d'une manière normale jusqu'à la profondeur de 76m,80. La dépense en main-d'œuvre militaire s'élevait à cette époque à 2.918f,80, ce qui donne, pour cette main-d'œuvre seulement, un prix de revient de 38 francs par mètre courant.

Le deuxième sondage de Ben-Tallah a coûté 11.417f,55 de main-d'œuvre militaire pour le forage de 200m,78, ce qui donne un prix de revient de 56f,86, soit 57 francs par mètre courant. Ce sondage a coûté plus cher que le premier, parce qu'il a marché avec plus de lenteur. On a tubé

de très-près afin d'empêcher l'outil d'être prisonnier dans les marnes sableuses aquifères. Cette sécurité a été achetée naturellement par un surcroît de main-d'œuvre nécessité par le tubage.

Les soldats que l'on a employés dans les sondages de la plaine de la Métidja étaient payés à raison de $0^{f},125$ par heure de travail. La journée militaire de dix heures revient ainsi à $1^{f},25$. La journée de dix heures pour un manœuvre civil ne peut être estimée à moins de 3 francs, c'est-à-dire 2,40 fois plus cher que la journée d'un ouvrier militaire. Un sondage de 200 mètres de profondeur aurait donc coûté 24.000 francs de main-d'œuvre civile indépendamment des fournitures diverses et de la prime à payer à MM. Kind. Ce simple aperçu montre que les sondages de la plaine de la Métidja sont très-coûteux et inabordables en général pour des particuliers tant que ceux-ci seront livrés à leurs propres ressources et qu'ils devront rechercher des nappes profondes. Heureusement que le sondage de Baraki, dont nous parlerons tout à l'heure, a démontré qu'il y a dans la plaine de la Métidja une zone où les sondages donneront de l'eau jaillissante entre 40 et 60 mètres de profondeur.

L'eau du sondage de Ben-Tallah est de bonne qualité pour tous les usages domestiques et pour l'irrigation. Voici sa composition à la date du 10 juillet 1861, d'après une analyse de M. de Marigny :

	gr.
Chlorure de sodium	0,0763
Id. de potassium	0,0025
Sulfate de soude	0,0720
Id. de magnésie	0,0391
Id. de chaux	0,0461
Carbonate de chaux	0,1580
Id. de magnésie	0,0330
Oxyde de fer	0,0030
Silice	0,0080
Matière organique	Ind.
Poids des sels anhydres par kilog. d'eau.	0,4380

Ou bien, en séparant les bases des acides:

	gr.
Potasse.	0,0016
Soude.	0,0718
Chaux.	0,1075
Magnésie.	0,0293
Oxyde de fer.	0,0030
Bases. . . . . . . Total.	0,2132
Acide sulfurique.	0,0935
Acide chlorhydrique.	0,0489
Acide carbonique des carbonates neutres.	0,0865
Silice.	0,0080
Acides.	0,2369
Sels hydratés.	0,4501
A déduire, eau correspondant à l'acide chlorhydrique.	0,0121
Poids total des sels anhydres par kilog. d'eau.	0,4380

Sondage de Baraki. (Plaine de la Métidja.)

Le sondage de Baraki est situé dans la plaine de la Métidja à 2.700 mètres nord du puits artésien de Ben-Tallah; il a été commencé par M. le maître sondeur Purtschet, le 17 novembre 1861, au diamètre de $0^m,35$; le 6 juillet 1862 il avait atteint $164^m,50$ au diamètre de $0^m,27$; il a rencontré la série des couches suivantes :

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du forage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Terre végétale	3,10	3,10	(a)
2	Marne jaune avec petits noyaux calcaires à la partie supérieure	16,40	19,50	
3	Marne bleu clair	2,80	22,30	(b)
4	Marne gris bleuâtre	0,40	22,70	
5	Marne blanc bleuâtre avec marbrures et petits graviers	1,90	24,60	
6	Marne gris bleuâtre avec marbrures	0,70	25,30	
7	Marne grise avec nombreux graviers	6,20	31,50	
8	Graviers	3,05	34,55	
9	Marne jaune avec nombreux graviers	3,55	38,10	
10	Marne jaune	2,45	40,55	
11	Sable fin	1,25	41,80	(c)
12	Marne jaune avec nombreux graviers	1,00	42,80	
13	Sable fin	0,75	43,55	
14	Marne jaune	2,45	46,00	
15	Marne jaune avec nombreux graviers	13,70	59,70	
16	Graviers argileux	7,00	66,70	
17	Marne jaune avec nombreux graviers	3,00	69,70	
18	Marne jaune pure	5,40	75,10	
19	Marne jaunâtre avec noyaux calcaires	9,50	81,60	
20	Marne jaune avec marbrures bleuâtres	5,70	90,30	
21	Marne jaune pure	12,10	102,40	
22	Argile gris bleuâtre avec quelques noyaux calcaires	14,90	117,30	
23	Marne jaune	9,00	126,30	
24	Gravier meuble	7,65	133,95	(d)
25	Marne jaune graveleuse	15,05	149,00	
26	Sable fin jaune	3,50	152,50	
27	Marne jaune graveleuse avec concrétions calcaires et sables	6,90	159,40	
28	Sable fin jaune	5,10	164,50	

(a) Le niveau des eaux d'infiltration superficielle se tient à 1 mètre sous le sol.

(b) Les couches traversées à Baraki appartiennent au terrain saharien, qui se redresse contre le flanc du Sahel au nord et contre les flancs de l'Atlas au sud, de manière à former un fond de cuvette. On y a trouvé des hélix fossiles.

(c) Première nappe jaillissante à 41m,80.

(d) Deuxième nappe jaillissante à 126m,30.

On voit que le sondage de Baraki a traversé une série de couches de marnes pures, de marnes graveleuses, de graviers et de sables ; il a été arrêté dans une couche de sable n° 28 indiquant qu'on n'avait pas encore traversé toute l'épaisseur du terrain aquifère de la plaine de la Métidja. Il a rencontré deux nappes jaillissantes : la première a commencé à se manifester à 41 mètres de profondeur, à la rencontre de la couche de sable fin n° 11. Le niveau de l'eau,

qui se tenait primitivement à $1^m,08$ sous le sol dans le puits de service et le trou de sonde, s'est élevé progressivement et s'est arrêté à $0^m,25$ en contre-bas du niveau du sol. Une tranchée de $0^m,94$ de profondeur a été ouverte pour donner écoulement à l'eau et permettre de continuer le sondage. Le débit de la source est allé en augmentant entre 41 mètres et 61 mètres de profondeur. Il s'est élevé jusqu'à 6 litres par seconde dans le fossé d'écoulement, et s'est maintenu, en définitive, à $5^{lit},33$ à la température de 21°, entre 61 mètres et $126^m,30$ de profondeur. A la rencontre de la couche de graviers situés à la profondeur de $126^m,30$, le niveau de l'eau s'est élevé de $0^m,07$ dans le tube de retenue, et la température de l'eau a été portée subitement de 21° à 22°. Le débit et la température ont augmenté d'une manière très-notable entre 126 et 135 mètres de profondeur, et l'on a obtenu en définitive dans le fossé d'écoulement un débit total par seconde variable de 10 à 11 litres à la température de 24°. Le 18 septembre 1862, après l'isolement des deux nappes jaillissantes, nous avons trouvé pour la nappe supérieure une température de 23°, pour la nappe inférieure une température de 25°, et pour le mélange des nappes une température de 24°, ce qui indiquait que les deux nappes avaient le même débit. La température de la nappe inférieure ne paraît pas varier, mais il n'en est pas de même pour celle de la nappe supérieure. Ainsi, le 6 février 1863, nous avons trouvé pour la nappe supérieure une température de 21°,75, pour la nappe inférieure une température de 25°, pour le mélange des deux nappes une température de 22°,50, pour l'ensemble des deux nappes un débit total de 11 litres par seconde. La théorie des mélanges indique que la nappe inférieure a un débit de $2^{lit},52$ par seconde, et la nappe supérieure un débit de $8^{lit},48$ par seconde; elle a donc gagné plus que la première n'a perdu, et comme cette augmentation de débit est accompagnée d'une diminution dans la température, on ne peut l'attribuer qu'à une

augmentation générale du débit de la nappe supérieure par suite de l'influence des pluies d'hiver, pluies qui ont été très-abondantes dans l'hiver de 1862 à 1863.

La puissance hydrostatique de la nappe inférieure de Baraki est plus forte que celle de la première, et son niveau a pu être élevé, au moment de la rencontre de cette deuxième nappe, à $2^{m},62$ au-dessus du sol, tandis que la première nappe remontait simplement à $0^{m},07$ au-dessous du niveau du sol. Mais nous devons ajouter qu'aujourd'hui les niveaux hydrostatiques des deux nappes diffèrent beaucoup moins. Ainsi à la fin des travaux d'aménagement des eaux jaillissantes le niveau hydrostatique de la nappe inférieure n'a pu s'élever, le 14 septembre 1862, qu'à $0^{m},68$ au-dessus du sol. Aussi, pour ne pas diminuer outre mesure le débit total des deux sources, nous avons conservé la prise d'eau à $0^{m},94$ en contre-bas du sol. Cette eau va déboucher au niveau du sol à 30 mètres environ au delà du trou de sonde et peut être utilisée soit pour un abreuvoir, soit pour l'irrigation des terres.

Le sondage de Baraki a présenté de grandes difficultés d'exécution à cause de l'alternance fréquente des couches de sables, de graviers et de marnes graveleuses ; il a fallu que le tubage suivît de très-près le fond du trou de sonde, et l'on a dû introduire cinq colonnes de tubes de retenue partant du sol.

La première colonne avait $0^{m},33$ de diamètre intérieur et 2 mètres de long ;

La deuxième, $0^{m},30$ de diamètre intérieur et $48^{m},25$ de long ;

La troisième $0^{m}27$ de diamètre intérieur et $99^{m},50$ de long ;

La quatrième, $0^{m},24$ de diamètre intérieur et $144^{m},25$ de long ;

La cinquième, $0^{m},18$ de diamètre intérieur et 161 mètres de profondeur.

L'on a été obligé d'employer une colonne de $0^m,18$ de diamètre, parce que la colonne de $0^m,21$ de diamètre intérieur était employée au sondage de Mustapha inférieur. La pression des terrains contre les tubes empêchait l'enfoncement rapide de ces derniers ; aussi le travail a-t-il marché avec une très-grande lenteur, surtout depuis la rencontre des nappes jaillissantes qui, en délayant le terrain, le rendaient beaucoup plus ébouleux. La nappe inférieure a entraîné plus de difficultés encore que la nappe supérieure. La dépense des travaux d'avancement était très-grande; et en raison de l'épuisement des crédits mis à notre disposition, nous avons dû renoncer à pousser le sondage de Baraki, jusqu'à la profondeur de 200 mètres, ainsi que c'était notre intention première. Dans le début du forage, on a employé une tarière et une langue de serpent pour attaquer les terrains tendres par rotation, avec des tiges rigides en fer de $0^m,04$ de côté. C'est ainsi qu'on a fait les premiers $33^m,85$, en dix journées de vingt-quatre heures de travail, soit en moyenne $3^m,38$ par vingt-quatre heures pour cette période. Les résultats des sondages exécutés par le système Degousée dans le sahara de la province de Constantine, comparés aux résultats des sondages exécutés dans la province d'Alger, avec le système Kind, nous avaient donné la conviction que pour une profondeur d'environ 100 mètres, les terrains tendres, tels que les argiles et les sables tenaces, sont plus facilement attaqués par rotation que par le choc; aussi avions-nous été amenés à compléter le matériel du système Kind, par l'adjonction d'une partie du matériel du système Degousée.

Nous possédons aujourd'hui un matériel mixte, qui permet de combiner les avantages des deux systèmes pour les sondages d'une grande profondeur. Au delà des premiers 34 mètres, on n'a employé généralement à Baraki, que le trépan à chute libre de Kind.

Du 17 novembre 1861 au 6 juillet 1862, il y a eu cent soixante-dix jours de vingt-quatre heures de travail employés à l'exécution d'un trou de sonde de $164^m,50$ de profondeur, forage et tubage compris. Ce qui donne un avancement moyen de $0^m,97$ par vingt quatre heures pour tout le travail. Du 22 mai au 6 juillet, on a fait $16^m,70$, en trente-sept journées cinquante de vingt-quatre heures de travail, soit $0^m,44$ en vingt-quatre heures. Les derniers avancements au moment de la cessation des travaux variaient de $0^m,20$ à $0^m,30$ par vingt-quatre heures au milieu des sables, et cette lenteur, jointe à l'épuisement des crédits, a motivé l'abandon des travaux d'approfondissement.

Les travaux d'aménagement des deux sources de Baraki ont exigé beaucoup de temps à cause des obstacles que la pression latérale des terrains ébouleux présentait à l'extraction des tubes en tôle. On a enlevé d'abord la colonne de $0^m,18$ de diamètre intérieur.

Les efforts de traction exercés sur la colonne de $0^m,24$, l'ont déchirée à 38 mètres de profondeur, et l'on n'a pu retirer que les 38 mètres supérieurs. On a fabriqué alors un outil à crochet pour soulever la colonne par le bas. Des efforts de traction directe n'ayant produit aucun résultat, deux abattages très-énergiques ont été disposés pour agir sur les tiges en fer de $0^m,04$ de côté, au bas desquelles était fixé le crochet. On frappait en même temps à coups de mouton sur la tête des tiges. Après deux jours de travail, on n'avait relevé les grosses tiges que de quelques centimètres et le crochet s'était brisé. Devant le peu de résultats des efforts de traction, on a dû renoncer à retirer la partie inférieure de la colonne de $0^m,24$, et on l'a percée de trous longitudinaux dans toute la hauteur des deux nappes jaillissantes obtenues, afin de donner passage à l'eau. On a pu retirer entièrement la colonne de $0^m,27$ de diamètre. Quant à la colonne de $0^m,30$ de diamètre, lorsqu'on essayait de la relever de $0^m,50$ de hauteur, le débit du trou de sonde di-

minuait de près de moitié, en même temps que la température de l'eau augmentait. En descendant cette colonne à sa profondeur primitive, tout rentrait dans l'état normal. Cette manœuvre, plusieurs fois répétée, ayant toujours conduit aux mêmes résultats, nous nous sommes décidé à laisser dans le trou la colonne de 0m,56 de diamètre, afin de conserver la nappe supérieure, dont le débit était de cinq litres environ par seconde. La colonne de 0m,33 de diamètre étant formée par un bout de tube en mauvais état, on n'a pas essayé de la relever. Afin de bien conserver la nappe inférieure, on a introduit dans le trou de sonde une colonne en bois de sapin de 0m,20 de diamètre extérieur, et 0m,10 de diamètre intérieur, recouverte extérieurement d'un enduit de mastic bitumineux vulcanisé, de l'invention de M. Millon, pharmacien en chef de l'hôpital militaire d'Alger. Cet enduit avait pour but d'empêcher les fuites par les fentes du bois qui avaient été préalablement calfatées avec soin. Le tube en bois descend jusqu'à la profondeur de 134 mètres, et il est percé à la partie inférieure sur toute la hauteur de la nappe jaillissante. Il est maintenu dans sa position au moyen d'un tampon en feuilles de cuir, écartées par des bandes d'acier faisant ressort, et qui est fixé à 72 mètres sous le sol. Ce tampon présente l'aspect d'un trou de cône fixé par sa petite base à l'extérieur du tube en bois, et dont la grande base est pressée par les feuilles d'acier contre l'intérieur du tube en tôle de 0m,24 de diamètre. Afin de rendre la fermeture plus hermétique, on a fixé immédiatement au-dessous du ressort une garniture composée de longs filaments de chanvre maintenus pendant la descente du tube en bois contre les parois extérieures de celui-ci, au moyen d'une ficelle traversant l'intérieur du tube. Lorsque le tube a été descendu à la place qu'il devait occuper, on a coupé la ficelle en introduisant un ciseau dans l'intérieur du trou. Le mouvement ascensionnel de l'eau a fait redresser la filasse qui est venue se loger sous le tampon, et a contribué

ainsi à fermer hermétiquement l'espace compris entre le tube en bois et le tube en tôle.

Quant au tampon, il était d'abord maintenu verticalement contre les parois du tube en bois, pour que ce dernier pût facilement descendre. A cet effet, une frette circulaire en fer avait été placée à la partie inférieure des feuilles de cuir et des bandes d'acier. Une tige de fer traversait à la fois la frette et l'intérieur du tube en bois, au moyen de deux petites rainures verticales pratiquées dans les parois de ce tube. Quand le tube est arrivé en place, on a descendu une masse de fer sur la tige traversant la frette, celle-ci en descendant de $0^m,04$ a laissé échapper la partie inférieure des ressorts d'acier, qui se sont alors écarté du tube en bois en vertu de leur élasticité, et ont appliqué les feuilles de cuir contre les parois du tube en tôle. La tige traversant la frette avait été aciérée dans la partie correspondant à l'intérieur du trou de sonde; après avoir fait descendre la frette et la tige centrale de $0^m,04$, un coup sec appliqué sur la tige a rompu celle-ci, ce qui a rendu le trou de sonde complétement libre.

Les dépenses du sondage du Baraki, ont été les suivantes :

	fr.
Matériel, fournitures et transports, colonne ascensionnelle en bois	12.376,00
Main-d'œuvre militaire	12.348,65
Traitement et indemnités du maître sondeur	3.852,63
Prime à M. Kind	1.600,00
Valeur des tubes en tôle laissés dans le trou	4 581,00
Total	34.758,28

Nota. Sur les 12.376 fr. de l'art. 1[er], il y a 5074 fr. 38 c. de fournitures d'entretien. Ainsi, indépendamment du matériel permanent, les dépenses sont les suivantes :

	fr.
Fournitures d'entretien.	5.074,38
Main-d'œuvre.	12.348,65
Traitement du maître sondeur. . .	3 852,63
Prime à M. Kind.	1.600,00
Total.	22.875,66

Soit 139ᶠ,05 par mètre courant pour les frais d'exécution.

On voit que ces dépenses sont très-élevées ; mais l'on ne doit pas perdre de vue que la deuxième nappe jaillissante s'arrête à 134 mètres de profondeur et que le sondage a été poussé comme étude entre 134 et 164 mètres de profondeur. Il y a eu de longs chômages, par suite de l'emploi forcé d'une partie du matériel de Baraki au sondage de Mustapha inférieur. Pendant ce chômage, la nappe jaillissante inférieure a délayé les terrains, ce qui a rendu l'avancement très-difficile et très-coûteux. Le sondage de l'Haouch Baraki qui avait été commencé le 17 novembre 1861, était parvenu le 31 mars à la profondeur de 147ᵐ,10. A cette époque, il n'y avait pas encore eu de chômages et l'on avait dépensé les sommes suivantes pour le travail de forage et de tubage.

	fr.
Fournitures diverses.	3.573,77
Main-d'œuvre militaire.	6.861,05
Surveillance.	1.813,65
Prime à M. Kind.	1.400,00
Total.	13.648,47

Ce qui donne un prix de revient de 92ᶠ,80 par mètre courant, non compris les frais d'aménagement des deux nappes jaillissantes. L'on a employé à Baraki des soldats qui recevaient 1 franc par poste de huit heures de travail ; il y avait trois postes par 24 heures. Chaque poste était surveillé par un caporal qui recevait 1ᶠ,20 d'indemnité par jour. Le détachement était commandé par un sergent qui

recevait 1f,50 d'indemnité par jour, et qui était chargé de la tenue de la comptabilité.

Les eaux des deux nappes jaillissantes de Baraki sont d'excellente qualité pour les divers usages de l'économie domestique. Voici quelle est la composition chimique de l'eau de la nappe supérieure recueillie le 16 décembre 1861.

	gr.
Silice	0,01250
Oxyde de fer	0,00600
Carbonate de chaux	0,20180
Carbonate de magnésie	0.00640
Sulfate de chaux	0,11182
Sulfate de magnésie	0,06870
Chlorure de potassium	0,00226
Chlorure de sodium	0,11300
Poids total des sels anhydres par kilogramme d'eau	0,52163
Acide carbonique libre	0,10274

Ou bien en séparant les bases des acides.

	gr.
Potasse	0,00156
Soude	0,05995
Chaux	0,15880
Magnésie	0,0[illegible]656
Oxyde de fer	0,00600
Bases. Total	0,25265
Acide sulfurique	0,11101
Acide chlorhydrique	0,07159
Acide carbonique des carbonates neutres	0,09174
Silice	0,01250
Acides	0,28684
Sels hydratés	0,53949
A déduire eau correspondant à l'acide chlorhydrique	0,01787
Poids total des sels anhydres par kilogramme d'eau	0,52162

(Auteur : Vatonne.)

On a vu que la source jaillissante de Ben Tallah paraissait avoir acquis une température définitive comprise entre 24° et 24°,50 pour une profondeur moyenne de 140 mètres. La source jaillissante inférieure de Baraki possède une température constante de 25° pour une profondeur moyenne de 130 mètres. On observera que la température de la source inférieure jaillissante de Baraki est plus élevée que la source jaillissante de Ben Tallah, bien que cette dernière surgisse d'une profondeur plus grande d'une dizaine de mètres. Cette irrégularité tient peut-être au voisinage du massif de roches cristallines ou métamorphiques de la Bouzareah au milieu desquelles on trouve des roches plutoniques. On sait, en effet, que dans le voisinage des roches plutoniques, la température des sources est un peu plus élevée que celle qui résulte de la loi de la progression de la température avec la profondeur. Il peut se faire également que la température de la source de Ben Tallah soit moins élevée parce que le débit de cette source est moins considérable que celui de la source inférieure de Baraki. L'eau jaillissante de Ben Tallah doit éprouver nécessairement un plus grand refroidissement de la part des couches entourant le tube de retenue. Il est important de remarquer que le décroissement du débit de la source jaillissante de Ben Tallah est analogue à celui qui s'est produit pour la source jaillissante inférieure de Baraki ; de plus, à partir du mois de février 1863, un léger accroissement de débit s'est manifesté simultanément dans ces deux nappes qui paraissent avoir été influencées de la même manière par les pluies de l'hiver de 1862 à 1863. La source jaillissante supérieure de Baraki a, au contraire, augmenté notablement de débit depuis la cessation des travaux de sondage. Le 6 février 1863, son débit était en effet de 8lit.118 par seconde, tandis qu'il n'était que de 5 litres par seconde le 18 septembre 1862. On doit conclure de là que la nappe jaillissante de Ben Tallah diffère essen-

tiellement de la nappe supérieure jaillissante de Baraki, et qu'il y a lieu plutôt de l'assimiler à la nappe inférieure jaillissante de Baraki, puisqu'elle est influencée de la même manière par les saisons.

Sondages du gué de Constantine dans la vallée de l'Harrach (fig. 15).

Six sondages de $0^m.10$ de diamètre ont été exécutés par le service des mines au gué de Constantine, dans la vallée alluvienne de l'Harrach, pour reconnaître la nature du terrain dans lequel le service des ponts et chaussées doit établir les fondations d'un pont sur l'Harrach. Voici les diverses couches traversées dans ces sondages.

Premier sondage.

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Sable et gravier mouvant.	6,20	6,20	
2	Marne grise très-plastique.	0,95	7,15	
3	Marne bleuâtre.	0,65	7,80	
4	Marne jaunâtre.	0,40	8,20	
5	Sable aquifère.	0,20	8,40	(a)
6	Marne jaune compacte.	1,40	9,80	
7	Sable aquifère.	0,10	9,90	(b)
8	Marne jaune compacte.	1,46	11,36	

(a) Première nappe jaillissante à $8^m,20$.
(b) Deuxième nappe jaillissante à $9^m,40$.

Ce sondage a été exécuté par M. Mairey, garde-mines sur la rive droite de l'Harrach, à $0^m,80$ au-dessus du niveau de l'eau de la rivière, et au pied de la berge qui encaisse la rivière. Il a rencontré deux nappes jaillissantes, la première trouvée entre $8^m,20$ et $8^m,40$ de profondeur s'est

élevée d'abord à 1^{m},56 au-dessus du niveau de l'Harrach et à 0^{m},70 au-dessus du sol, en fournissant un débit de 0^{lit}.75 par seconde ; puis cette source a été coupée par le tube de retenue. La deuxième nappe trouvée entre 9^{m},80 et 9^{m},90 de profondeur s'est élevée dans le trou de sonde à 2^{m},85 au-dessus du niveau de l'Harrach et à 2^{m},05 au-dessus du sol du forage ; le débit a été de 2 à 3 litres par seconde, à 1^{m},80 au-dessus du niveau de l'Harrach.

Deuxième sondage.

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Sables et graviers	3,39	3,39	
2	Marne jaune très-dure	3,11	6,50	
3	Marne bleuâtre très-dure	1,43	7,93	
4	Marne bleuâtre terreuse et tendre avec filaments végétaux	2,10	10,03	
5	Marne noire tendre avec fragments de joncs	0,50	10,53	

Ce sondage a été exécuté par M. Mairey à 35 mètres nord du précédent, dans le lit même de l'Harrach et au niveau de l'eau. Il n'a pas rencontré les deux nappes jaillissantes trouvées dans le premier sondage. Il n'y a à signaler que la marne n° 5, devant sa couleur noire à la présence de matières organiques.

Troisième sondage.

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du forage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Sables et graviers.	6,31	6,31	(a)
2	Marne jaune assez dure.	0,11	6,45	
3	Marne bleue.	0,35	6 80	
4	Marne grise très-sableuse et tendre.	0,42	7,22	
5	Marne bleue assez dure.	0 66	7,84	
6	Marne jaune peu dure.	0,27	8,11	
7	Sable aquifère.	0,13	8,24	(b)
8	Marne marron très-dure.	2,09	10.33	
9	Marne jaune clair tendre.	2,77	13,10	
10	Marne jaune clair devenant sableuse, très-tendre.	1,43	14,50	
11	Marne jaune avec beaucoup de graviers, assez consistante, reconnue jusqu'à 16m,11.	1,58	16,11	

(a) Le niveau de l'Harrach est à 2m,75 sous le sol.
(b) Première nappe ascendante s'arrêtant à 0m,40 au-dessous du sol et comprise entre 8m,11 et 8m,24.

Le troisième sondage a été exécuté par M. le garde-mines Costier, au sommet de la berge droite de la rivière, sur l'axe de la route carrossable. Il n'a rencontré qu'une nappe ascendante qui s'est arrêtée à 0m,40 au-dessous du niveau du sol du forage, et qui est fournie par une couche de sable de 0m,13 d'épaisseur, comprise entre 8m,11 et 8m,24. Cette nappe correspond probablement à la première nappe jaillissante rencontrée dans le sondage n° 1, exécuté au pied de la berge de la rive droite. En effet, la première nappe du sondage n° 1 est séparée de la couche de sables et graviers par 2 mètres de marne grise bleue ou jaune et la nappe du sondage n° 3 est séparée de la même couche supérieure de sables et graviers par 1m,91 de marne grise, bleue ou jaune.

Quatrième sondage.

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du forage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Graviers.	2,74	2,74	
2	Marne grise clair.	4,28	7.02	
3	Marne bleue.	4,52	11,54	
4	Terre noire ressemblant beaucoup à de la tourbe.	1,39	12,93	
5	Marne bleue foncée.	0,71	13,64	
6	Marne gris bleuâtre.	0,27	13,91	
7	Marne jaune de plus en plus claire.	2,85	16,76	

Ce quatrième sondage a été exécuté par M. Costier au pied de la berge gauche de la rivière, à 2 mètres en amont de l'axe de la route ; il n'a pas rencontré de nappes jaillissantes. Celles-ci sont à un niveau inférieur, si elles existent de ce côté de la rivière.

Cinquième sondage.

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Gravier et sable.	4,67	4,67	
2	Marne jaune clair.	0,33	5,00	
3	Marne jaune grisâtre.	4,05	9.05	
4	Marne grisâtre ou bleuâtre.	7,49	16.54	
5	Terre noire ressemblant à de la tourbe.	0,55	17,09	
6	Marne bleu foncé.	0,69	17,78	

Le cinquième trou de sonde a été exécuté par M. Costier sur la berge gauche de la rivière et sur l'axe de la route; il n'a pas rencontré de nappes jaillissantes. La couche tour-

beuse n° 5 a été rencontrée à 11^m,87 au-dessous de l'assise de sables n° 1.

Dans le sondage n° 4, cette même couche a été rencontrée à 8^m,80 au-dessous de l'assise des sables supérieurs. Le rapprochement de ces nombres prouve que les couches alluviennes de la vallée de l'Harrach sont de véritables lentilles dont l'épaisseur varie d'un point à un autre.

Sixième sondage.

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Gravier et sables	4,18	4,18	
2	Marne grise ou bleue	5,04	9,22	
3	Terre noire ressemblant à de la tourbe	1,52	10,74	
4	Marne bleue ou gris verdâtre	0,92	11,66	
5	Marne jaune rougeâtre	1,06	12,72	
6	Marne jaune avec graviers aquifères	2,48	15,20	(a)

(a) A 14^m,36, une nappe jaillissante s'est élevée à 0^m,49 au-dessus du sol, quoiqu'il n'y eût pas de tubage.

Le sondage n° 6 a été exécuté par M. Costier dans le lit de l'Harrach, entre les premier et deuxième sondages, dans le but d'établir nettement les allures des couches de sables aquifères rencontrées dans les sondages n°s 1 et 3 et celles de la couche de tourbe qui a été rencontrée dans les sondages n°s 2, 4 et 5; il a rencontré la première nappe jaillissante à 14^m,36 au-dessous du niveau de l'Harrach, et la hauteur hydrostatique de cette nappe a été de 0^m,49 au-dessus du lit de la rivière. Il résulte de la comparaison des coupes données par les six sondages du gué de Constantine que des nappes jaillissantes existent dans les couches alluviennes de la vallée de l'Harrach. Ces nappes sont très-rapprochées du sol, le long de la rive

droite de la rivière, et peuvent être atteintes par des sondages de 9 à 14 mètres de profondeur. Du côté de la rive gauche, ces nappes n'ont pas été atteintes par des sondages de 15 à 16^{m},76 de profondeur, parce qu'elles sont situées plus bas. Cela vient de ce que le terrain saharien dans lequel a été creusée la vallée actuelle de l'Harrach affleure au gué de Constantine tout près de la rive droite *m* (*fig.* 15), tandis qu'un grand plateau alluvien *pq*. de 1.000 mètres environ de large, sépare la rive gauche de la rivière du terrain plus ancien qui lui sert de limite au nord.

Les couches alluviennes *r*, *s*, qui ont comblé la vallée de l'Harrach présentent dès lors, en travers de cette vallée, une inflexion en forme de cuvette qui les maintient plus éloignées de la rive gauche *p* que de la rive droite *m*, dans un trou de sonde vertical. C'est ce qui est indiqué par la *fig.* 15. La couche de tourbe se présente au contraire avec des épaisseurs plus grandes sur la rive gauche et s'amincit en se rapprochant de la rive droite. Cela vient aussi de ce que la rive droite de la rivière correspond à la limite méridionale du bassin alluvien, tandis que la rive gauche du lit actuel de la rivière est assez éloignée de la limite septentrionale de ce bassin. Aussi l'épaisseur des couches doit-elle augmenter à mesure qu'on s'éloigne de la rive droite. Quoi qu'il en soit les sondages du gué de Constantine montrent que les couches alluviennes de l'Harrach renferment des nappes jaillissantes indépendantes de celles qui sont contenues dans les couches sahariennes de la plaine de la Métidja. Ces nappes alluviennes ont un débit assez important qui s'élève parfois à 3 litres par seconde, et pourraient certainement être utilisées par l'agriculture en différents points de la basse vallée de l'Harrach. Dans des rapports antérieurs, nous avons parlé des petits sondages d'exploration que le service des ponts et chaussées a fait exécuter dans la vallée de l'Oued Fatis, près de son confluent avec le Mazafran, et aux environs de Boufaric, dans les vallées qui

les sillonnent. Des eaux jaillissantes ont été trouvées ainsi au milieu des couches alluviennes de ces diverses vallées. Les sondages du gué de Constantine ont été exécutés dans les mêmes conditions de succès, au milieu des couches alluviennes de l'Harrach; et l'on voit que l'on peut aujourd'hui considérer comme démontré que les terrains d'alluvions récentes qui ont comblé en partie les grandes vallées sillonnant la plaine de la Métidja renferment des nappes jaillissantes à une faible profondeur sous le sol et susceptibles parfois d'être utilisées par l'agriculture.

Sondage de Mustapha inférieur.

Le sondage de Mustapha inférieur près d'Alger a été commencé en 1860 par MM. Cullaz et Julienne et poussé par ces derniers jusqu'à la profondeur de 146 mètres au diamètre de $0^{m},10$, en employant le système Degousée. Il a été recommencé par ces messieurs le 7 octobre 1861, au diamètre initial de $0^{m},23$ avec le matériel du système Kind appartenant à l'État, et poussé jusqu'à la profondeur de $74^{m},50$. En raison de l'intérêt que la rencontre d'une nappe jaillissante à Mustapha inférieur présentait pour la population d'Alger, M. le préfet a décidé que le sondage serait continué aux frais de l'État, par le service des mines, et divers crédits ont été ouverts à cet effet. En conséquence, le sondage a été repris d'une manière définitive aux frais de l'État, le 16 novembre 1861, par le service des mines, qui a conservé M. Cullaz comme maître sondeur. On a employé successivement l'outil à chute libre de M. Kind et l'outil à chute libre de l'invention de M. Saury, maître sondeur du territoire militaire. Ce dernier outil a continuellement fonctionné depuis la profondeur de 130 mètres et a donné jusqu'à ce jour d'excellents résultats. Il a l'avantage de pouvoir travailler dans des trous où il n'y a pas d'eau, et dont le diamètre ne dépasse pas $0^{m},15$. La tête *a b c* (*fig.* 16) de l'outil percuteur est tout simplement une

tige carrée de 0^{m},04 de côté qui glisse verticalement le long de la tige de suspension *d e f*, également à section carrée. Le mouvement vertical ascendant ou descendant de l'outil percuteur le long de la tige de suspension est guidé par deux étriers à section rectangulaire dont l'un *a e* est fixé à la partie supérieure de la tige portant l'outil percuteur, et l'autre *d g* est fixé à la partie inférieure de la tige de suspension. Une clavette en fer *i*, fixée sur la tige de suspension, sert d'arrêt à l'étrier supérieur, et limite la hauteur de chute de l'outil. Une deuxième clavette en fer *k*, fixée sur la tige portant l'outil percuteur, peut passer à travers l'anneau *l h*, fixé sur la tige de suspension, et limite également la hauteur de chute de l'outil en buttant contre l'étrier inférieur *d g*. Quand l'outil est au bas de sa course, l'anneau en fer *l h*, fixé sur la tige de suspension pénètre dans une encoche de la tête de l'outil. La tige en remontant soulève l'outil percuteur : quand elle est arrivée au haut de sa course, le choc qu'elle reçoit du balancier fait décrocher l'anneau qui retenait l'outil percuteur; alors celui-ci tombe librement de tout son poids. Ce mécanisme est très-ingénieux et fort simple; l'anneau mobile et la partie de l'outil percuteur portant l'encoche de retenue, doivent être en acier. Il suffit d'un coup de lime pour arranger le mécanisme, quand l'anneau n'accroche plus la tête de l'outil par suite de l'usure des parties en contact.

Au 31 décembre 1862, le sondage de Mustapha inférieur était parvenu à la profondeur de 254 mètres; il a traversé les couches suivantes à partir de la surface.

		mèt.
Terrain saharien.	Terre rouge.	8,00
	Grès et poudingue. . .	22,00
Terrain pliocène marin.	Argile grise compacte.	224,00
	Total.	254,00

On a employé en tout deux cent soixante sept journées de travail de vingt-quatre heures, pour faire 249^{m},70 d'a-

vancement, forage et tubage compris. Ce qui fait 0^{m}.94 d'avancement moyen par vingt-quatre heures. On s'est servi de la main d'œuvre militaire fournie d'abord par le régiment de zouaves, et plus tard par des pénitenciers.

Le matériel employé à Mustapha se composait partie du matériel Degousée, appartenant à M. Cullaz; partie du matériel Kind, appartenant au sondage de Baraki. Par suite de l'exécution simultanée des deux sondages, il en est résulté pour chacun d'eux des embarras qu'il est facile de comprendre, et un surcroît de dépenses entraîné par les transports continuels d'une partie du matériel d'un sondage à l'autre. Le sondage de Mustapha a été plusieurs fois suspendu, tantôt par l'insuffisance des divers crédits mis à notre disposition, tantôt par le manque de tubes de retenue. Le sondage ne renfermait qu'une seule colonne de tubes en tôle de 0^{m},21 de diamètre intérieur, descendant à la profondeur de 211 mètres. Quand on a repris le travail, après deux mois environ de suspension, on a essayé de mettre la colonne en mouvement en la faisant tourner sur elle-même, et la faisant monter et descendre d'une petite quantité; mais l'arrêt ayant été fort long, les argiles maintenues par le tube ont exercé une pression que l'on n'a pu vaincre, et la colonne s'est divisée en deux tronçons à la profondeur de 162 mètres. Il devenait alors impossible de la faire descendre. Il a fallu suspendre de nouveau le travail jusqu'au 17 novembre, époque de l'arrivée d'une nouvelle colonne de 0^{m},18 de diamètre intérieur.

La rupture de la colonne de tubes de 0^{m},21 de diamètre, est due à la résistance présentée par les argiles encaissantes. C'est un cas de force majeure qui se présente souvent dans les sondages et auquel il faut se résigner; on y obvie en introduisant une deuxième colonne, ainsi que nous l'avons fait.

Le sondage de Mustapha inférieur a déjà coûté à l'administration les sommes suivantes :

	fr.
Transports et fournitures.	4.863,965
Main-d'œuvre militaire.	9.118.780
Traitement du contre-maître, surveillance. . .	3.011,810
Total au 31 décembre 1862. . .	16.994,555

Pour les 179 mètres exécutés par le service des mines, le prix de revient de la main-d'œuvre militaire est de 51 francs par mètre courant.

Le prix de revient définitif, en y comprenant les dépenses de toute nature, est de 94f,94 par mètre courant, abstraction faite de la valeur des tubes de retenue.

Le sondage de Mustapha inférieur ne nous a jamais paru offrir de grandes chances de succès, à cause de son voisinage de la zone de contact du terrain tertiaire et du massif des roches cristallines de la Bouzareah.

La propriété Julienne est à 1.500 mètres tout au plus de la limite méridionale de ce massif; aussi doit-on craindre que les nappes aquifères du terrain tertiaire n'aient pas un lit bien prononcé à une distance aussi petite du massif de roches cristallines. Cette circonstance serait beaucoup moins à redouter si le sondage s'était trouvé dans une position plus centrale par rapport au bassin tertiaire du versant N. du Sahel; mais nous sommes resté complétement étranger au choix de l'emplacement de sondage de Mustapha inférieur. Le service des mines a été simplement chargé de continuer aux frais de l'État un sondage commencé par des particuliers, et à la réussite duquel la population de Mustapha inférieur attache du reste un très-grand intérêt. A l'origine des travaux, nous ne pouvions dire d'une manière absolue que le succès était impossible; nos études géologiques sur le Sahel nous avaient démontré qu'au-dessous de la grande couche d'argile traversée dans le sondage, il y a des grès plus ou moins sableux qui se relèvent sur les

flancs de la Bouzareah, et dans lesquels on pouvait espérer trouver auprès de Mustapha inférieur de l'eau jaillissante en quantité minime il est vrai. Or, vers la fin de 1862, nous avons eu l'occasion de visiter un puits à grande section de 24 mètres de profondeur, creusé au Sacré-Cœur, entre le sondage de Mustapha inférieur et le pied du massif cristallin de la Bouzareah. Les couches tertiaires se redressant sur les flancs de la Bouzareah, le puits du Sacré-Cœur s'est trouvé placé à la partie inférieure de la grande couche d'argile. Il a traversé d'abord 12 mètres de cet argile, et puis 12 mètres de grès très-dur contenant de gros blocs roulés de gneiss et de granit de 0m,50 de diamètre. Ces grès sur lesquels on pouvait compter pour fournir de l'eau jaillissante à Mustapha inférieur, n'ont donné au Sacré-Cœur que des traces insignifiantes d'eau d'infiltration; ils étaient simplement humides. Il n'était donc plus permis, à notre avis, de se faire illusion sur le résultat définitif du sondage de Mustapha inférieur. Aussi, ne pouvant prévoir à quelle profondeur on rencontrerait les grès dans le sondage de Mustapha inférieur, et convaincu du reste que ces grès seraient à Mustapha tout aussi peu aquifères qu'au Sacré-Cœur, nous avons proposé à M. le directeur général d'abandonner le sondage à la profondeur de 250 mètres, si l'on n'avait obtenu alors aucun résultat qui pût faire espérer trouver l'eau jaillissante. Cette proposition ayant été approuvée, nous avons abandonné le travail d'avancement le 31 décembre 1862, époque à laquelle on était arrivé à la profondeur de 254 mètres, sans avoir traversé complétement la grande couche d'argile bleue.

Sondages du Hamma (environs d'Alger).

Un premier sondage a été exécuté par le service des mines au Hamma, sur la croupe du Sahel, au milieu du terrain pliocène supérieur dans le double but : 1° de recher-

cher la profondeur à laquelle se relève sur le Sahel la nappe qui alimente la belle source du Hamma ; 2° d'indiquer la direction à donner à une galerie de recherches qui doit partir du point d'émergence de la source. Ce sondage a été exécuté par M. le maître sondeur Callaz, et M. le garde-mines Coster, au diamètre initial de 0m,20, avec un appareil du système Degousée, au moyen de la main-d'œuvre civile. On ne travaillait que dix heures par jour, à raison de 3 fr. par journée. Commencé le 22 juin 1862, il était parvenu, le 19 août 1862, à la profondeur de 50m,23. Il avait traversé la série des couches suivantes ;

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches	Profondeur du forage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Déblais calcaires d'un ancien four à chaux. . . .	8,00	8,00	(a)
2	Calcaire jaune plus ou moins sableux.	38,78	46,78	
3	Terre graveleuse.	0,52	47,30	
4	Graviers.	0,50	47,80	
5	Sables.	2,43	50,23	(b)

(a) Les couches traversées appartiennent au terrain pliocène marin.
(b) L'eau se tient à 40m,23 sous le sol.

On a employé cinquante jours de dix heures de travail pour faire 50m,23 d'avancement ; ce qui fait 2m,41 par jour de vingt-quatre heures. A la profondeur de 50m,23, de nombreux éboulements rendirent nécessaire le tubage du trou de sonde. On introduisit sans difficulté 41 mètres de tubes de 0m,16 de diamètre intérieur. Lorsqu'il ne restait plus qu'un mètre de tubes à descendre, le tubage fut confié aux ouvriers par le maître sondeur qui dut se rendre à Alger. Les ouvriers éprouvant quelque résistance dans le mouvement de la colonne, frappèrent à coups redoublés sur la tête. La colonne se brisa et se plia en plusieurs endroits.

Ce fut un accident des plus graves. On parvint cependant à surmonter l'obstacle présenté par les tubes faussés, en rodant ces derniers avec la langue de serpent. On avait dépassé la partie inférieure de la colonne brisée, et il ne restait plus qu'à enlever les éboulements qui comblaient le trou entre 43 et 50 mètres. Entre 43 et 44 mètres, le trépan s'était enfoncé sans difficulté de $0^m,77$ dans le trou de sonde, en soulevant au-dessus de sa tête les débris de roches calcaires broyées par son ciseau. Ces débris ont la singulière propriété de faire avec l'eau une pâte tenace, qui reconstitue en quelque sorte au-dessus de l'outil une roche assez dure formant un obstacle énergique à la sortie du trépan. C'est ce qui est arrivé malheureusement à la profondeur de $43^m,47$. On n'a pu parvenir à enlever le trépan à l'aide des tensions énergiques produites par de très-puissants leviers, en même temps que l'on frappait à coups de marteau sur la tête de la sonde. Avant d'employer ce moyen, on avait essayé de désagréger avec un lourd ciseau le tampon recouvrant la tête du trépan. Après quinze jours d'efforts inutilement tentés, par M. Purtschet, à qui nous avions confié l'arrachement du trépan, il a fallu renoncer à ces tentatives. On a enlevé du trou de sonde toutes les tiges, et l'on n'a laissé que le trépan coincé dans le trou. On a retiré ensuite 27 mètres de tubes de retenue de $0^m,165$ de diamètre intérieur, et l'on a sacrifié 15 mètres de tubes qui étaient brisés et faussés en plusieurs endroits.

Nous avons fait commencer, le 6 novembre 1862, un deuxième sondage à 1 mètre de distance du premier, par M. Purtschet. Le travail était parvenu, le 31 décembre 1862, à la profondeur de 87 mètres sans aucun accident. Il a marché régulièrement nuit et jour avec la main-d'œuvre des condamnés militaires, qui formaient journellement deux postes de dix heures de travail chacun. Il a rencontré les couches suivantes :

Numéros des couches.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur du forage.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Déblais calcaires d'un ancien four à chaux. . . .	9,50	9,50	(a)
2	Calcaire jaune mêlé de graviers et de sables. . .	12,60	21,10	
3	Marne sableuse jaune mêlée de graviers.	2,20	23,30	
4	Calcaire sableux jaune, mêlé de graviers.	20,75	44,05	
5	Calcaire dur jaune.	3,15	47,20	(b)
6	Calcaire sableux jaune.	3,00	50,20	
7	Marne sableuse jaune.	3,40	53,60	
8	Calcaire sableux jaune.	20,60	74,20	(c)
9	Marne jaune sableuse.	2,30	76,50	
10	Argile grise sableuse.	9,75	86,25	
11	Argile grise compacte.	0,75	87,00	

(a) Les couches traversées appartiennent au terrain pliocène marin.
(b) Première nappe ascendante comprise entre 45^{m},60 et 50^{m},20.
(c) Deuxième nappe ascendante comprise entre 55^{m},20 et 76^{m},50.

On a employé cinquante-quatre journées de vingt heures de travail, ou quarante-cinq journées de vingt-quatre heures, pour faire 87 mètres de forage, tubage compris ; ce qui donne un avancement moyen de 1^{m},93 par vingt-quatre heures. On a introduit dans le trou de sonde trois colonnes de retenue partant du jour :

La première de 7 mètres de long et de 0^{m},24 de diamètre intérieur, pour maintenir les remblais de l'ancien four dans lequel le sondage a été placé;

La deuxième de 0^{m},165 de diamètre intérieur et de 40 mètres de long;

La troisième de 0^{m},12 de diamètre intérieur et de 66 mètres de long.

Après la cessation des travaux d'avancement, on a enlevé la colonne de 0^{m},165 de diamètre. Les couches de calcaire du Sahel diffèrent beaucoup de dureté à des distances très-rapprochées. Aussi les avancements n'ont pas été les mêmes pour des profondeurs égales dans les deux sondages.

Dans le deuxième sondage, l'eau a commencé à se montrer à la profondeur de 45ᵐ,60. A celle de 50ᵐ,20, le niveau de l'eau se tenait dans le trou de sonde, à 45ᵐ,40 sous le sol, et le fond du trou de sonde était formé par un banc d'argile sableuse jaunâtre de 3ᵐ,40 d'épaisseur. A la profondeur de 55ᵐ,20, le niveau de l'eau était à 43ᵐ,20 sous le sol. A partir de là, il a varié entre 42ᵐ,50 et 43ᵐ,30. Il était de 43ᵐ,30 à la fin du sondage. On a donc rencontré dans le deuxième trou de sonde du Hamma deux nappes au moins d'eaux ascendantes bien caractérisées; l'une remonte de la profondeur de 50ᵐ,20, et se trouve audessus d'un banc d'argile sableuse jaunâtre; l'autre est comprise dans tout l'intervalle qui s'étend de 55ᵐ,20 de profondeur à 76ᵐ,50. Sa puissance ascensionnelle est plus forte que celle de la nappe supérieure, ainsi que cela est arrivé pour les deux nappes jaillissantes de Baraki.

Le niveau primitif du sol, à l'ouverture du deuxième trou de sonde, est à 92ᵐ,86 au-dessus du niveau de la mer.

La surface supérieure de la couche d'argile grise nº 10 se trouve donc dans le trou de sonde à 16ᵐ,36 au-dessus du niveau de la mer.

Le niveau de l'eau des sources du Grand-Marabout, étant à 27ᵐ,910 au-dessus de la mer, est dès lors plus élevé de 11ᵐ,55, que le point auquel on a rencontré la couche d'argile grise dans le sondage. Ce fait, rapproché de la pente vers l'est-sud-est des couches tertiaires du Hamma et des oscillations du niveau de l'eau dans le trou de sonde, donne lieu de penser que la grande nappe d'eau ascendante trouvée entre 55ᵐ,20 et 76ᵐ,50 se divise en réalité en plusieurs nappes distinctes, et que la grande source du Hamma correspond à l'une des nappes intermédiaires. Cette conséquence est en harmonie également avec la manière dont les trois sources du Hamma émergent au jour. On reconnaît en effet qu'elles sont alimentées par des infiltrations s'écoulan

en vertu de leur propre poids sur la pente de plusieurs assises de marnes jaunes, enclavées dans des bancs calcaires. Le broyage que le trépan a fait subir aux roches extraites du trou de sonde ne permet pas d'assimiler d'une manière rigoureuse les couches d'où émergent les sources du Hamma à aucune de celles trouvées au-dessus de l'argile grise du fond du trou de sonde. Une galerie qui serait dirigée du Grand-Marabout vers le trou de sonde avec une pente ascendante d'un millimètre par mètre pour faire écouler les eaux, aurait à très-peu près la direction des couches elles-mêmes; elle serait comprise dans les 10 mètres supérieurs de la zone aquifère de 22^{m},10 d'épaisseur, contenant la nappe ascendante inférieure.

Le deuxième sondage du Hamma a été exécuté par des condamnés militaires, dont la journée de dix heures de travail revenait à 1^{f},80 environ tout compris. Il a coûté les sommes suivantes :

	fr.
Fournitures diverses.	519,60
Main-d'œuvre et surveillance.	1.831,66
Prime à M. Kind pour l'emploi de leur maître sondeur.	870,00
Total.	3.221,26

Ce qui fait en tout 37^{f},63 par mètre courant d'avancement, sans tenir compte de la valeur des tubes de retenue laissés provisoirement dans le trou de sonde.

Le premier forage a coûté beaucoup plus cher à cause du temps perdu à réparer les deux accidents qui ont forcé, en définitive, à abandonner le sondage à 50^{m},23 de profondeur.

On y a dépensé les sommes suivantes :

	fr.
Fournitures diverses.	991.57
Main-d'œuvre civile et militaire.	3.128,62
Total.	4.120,19

Ce qui fait 81^{f},42 par mètre courant d'avancement. On n'a pas eu de prime à payer à MM. Kind, parce que le

premier sondage n'a pas été fait par leur maître sondeur. Si l'on ne tient compte que des dépenses entraînées par le forage de 50m,23 d'avancement avant que les deux accidents ne soient arrivés, on trouve :

	fr.
Fournitures diverses.	211,05
Main-d'œuvre civile, surveillance.	1.894,04
Total.	2.105,09

Soit 41f,92 par mètre courant, sans comprendre de prime. Ainsi l'emploi de la main-d'œuvre des condamnés militaires a donné lieu à une économie très-notable.

NOTICE

SUR LES SONDAGES EXÉCUTÉS DANS LES TERRITOIRES CIVIL ET MILITAIRE DE LA PROVINCE D'ALGER, PENDANT L'ANNÉE 1863.

Par M. VILLE, ingénieur en chef des mines.

§ 1er. TERRITOIRE CIVIL.

Sondage de Mustapha-Inférieur.

Les travaux d'approfondissement du sondage de Mustapha-Inferieur, aux frais de l'État, avaient été abandonnés, le 31 décembre 1862, à la profondeur de 254 mètres, au milieu d'une épaisse couche de marnes grises pliocènes; ils ont été continués par MM. Cullaz et Julienne, à leurs frais, risques et périls, jusqu'à la profondeur de 297 mètres. Ils ont traversé sous les marnes une épaisse couche de grès quartzeux et, en dernier lieu, une couche très-dure de brèche formée de débris du terrain cristallin. Cette brèche constitue auprès d'Alger le terrain miocène caractérisé par la présence de divers clypeaster. La rencontre des couches miocènes et le voisinage de la zone de contact du terrain tertiaire du Sahel et des terrains cristallins de la Bouzareah donnaient lieu de penser que le sondage de Mustapha-Inférieur avait très-peu de chances de rencontrer des nappes d'eau jaillissante. Ces considérations, jointes aussi au défaut de ressources des personnes exécutant le sondage, ont empêché de le continuer. Le service des mines a procédé, dans le courant de juillet, à l'extraction des deux colonnes de tubes de retenue de $0^m,21$ et $0^m,18$ de diamètre qui se trouvaient dans le trou de sonde et qui apparte-

naient à l'État. L'opération n'a réussi que d'une manière incomplète : 130 mètres de tubes de $0^m,21$ ont été abandonnés dans le trou de sonde. La pression des marnes a résisté à tous les efforts de traction employés pour enlever cette colonne. Le sondage de Mustapha-Inférieur est aujourd'hui complétement détruit.

On a traversé dans ce sondage les couches suivantes :

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Terre rouge	8,00	8,00	(a)
2	Grès et poudingues	22,00	30,00	(a)
3	Argile grise compacte	224,00	254,00	(b)
4	Grès et brèche	43,00	297,00	(c)

(a) Terrain saharien. (b) Terrain pliocène marin. (c) Terrain miocène.

Ce sondage a coûté les sommes suivantes :

	fr.
Fournitures d'entretien, transports divers	6.652,67
Main-d'œuvre	9.648,00
Appointements du maître sondeur	2.9[illegible],48
130 mètres de tubes de retenue de $0^m,21$ abandonnés dans le trou de sonde, poids approximatif, 2.421 kil. à $1^f,15$	2.784,15
	21.994,30

Soit 22.000 francs, avec lesquels on n'a fait que $179^m,50$; les $117^m,50$ restants ont été payés par les propriétaires intéressés. Le prix de revient du mètre courant, exécuté aux frais de l'État, est de $122^f,55$; si l'on ne tient pas compte de la valeur des 130 mètres de tubes laissés dans le trou de sonde, le prix de revient du mètre courant est de $107^f,02$.

Sondage de Méridja.

Le sondage de Méridja a été commencé le 22 février 1863.

au fond d'un puits de service de $2^m,30$ de profondeur, avec des condamnés militaires. Il est situé à 18 kilomètres environ sud-est d'Alger, sur la place publique du village de Méridja (route d'Alger au Fondouk). Il a été suspendu le 18 mai 1863 à la profondeur de $107^m,80$ et au diamètre de $0^m,24$, par suite du manque de tubes de retenue. Les tubes de $0^m,21$ et de $0^m,18$ de diamètre intérieur, nécessaires pour continuer le sondage de Méridja, avaient été prêtés à MM. Cullaz et Julienne qui exécutaient le sondage de Mustapha-Inférieur. L'abandon forcé de 130 mètres de tubes de $0^m,21$ de diamètre dans le sondage de Mustapha-Inférieur a obligé de commander à Paris une nouvelle colonne de ce diamètre. Cette colonne est arrivée à Alger dans la deuxième quinzaine de décembre et le sondage de Méridja a été repris le 27 décembre. Des éboulements ayant comblé le puits sur une certaine hauteur, on a dû commencer par les enlever. Le 31 décembre 1863, le sondage était parvenu à la profondeur de $104^m,60$, après avoir traversé les couches suivantes :

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Argile jaunâtre	6,80	6,80	
2	Sable	0,40	7,20	
3	Marne jaune graveleuse	1,10	8,30	
4	Sable jaune	1,20	9,50	
5	Marne jaune un peu graveleuse	2,20	[illegible]	(a)
6	Marne rougeâtre très-sableuse	0,30	13,00	
7	Marne jaune très-graveleuse	6,50	19,50	
8	Grès jaunâtre sableux	12,00	31,50	
9	Sable quartzeux jaune	4,80	36,30	
10	Grès jaunâtre sableux	3,20	39,50	
11	Sable jaune et graviers	11,50	51,00	
12	Grès jaunâtre très-dur	2,50	53,50	
13	Sable jaune	3,40	56,90	
14	Marne grise ou bleue fossilifère	19,20	76,10	
15	Marne gris jaunâtre	2,40	78,50	
16	Marne jaune	12,50	91,00	
17	Marne grise	8,90	99,90	
18	Marne grise graveleuse	4,70	104,60	

(a) Première nappe ascendante à $10^m,60$.

Une première colonne de retenue de $0^m,30$ de diamètre descend à la profondeur de 48 mètres.

Une deuxième colonne de $0^m,27$ de diamètre descend à la profondeur de $61^m,50$.

Une troisième colonne de $0^m,24$ de diamètre descend à la profondeur de 96 mètres.

Une première nappe ascendante a été rencontrée à la profondeur de $10^m,60$ pendant qu'on traversait la couche de marnes graveleuses n° 5. Le niveau d'eau dans le trou de sonde, qui se tenait d'abord à $2^m,13$ sous le sol, s'est relevé de $0^m,23$, et la température de l'eau, qui était de 16°,50, a été portée subitement à 17°.

Depuis la profondeur de $56^m,90$, le sondage a quitté le terrain saharien pour pénétrer dans les marnes pliocènes qui se relèvent sur le flanc nord de l'Atlas ; on peut espérer trouver de l'eau jaillissante dans les couches de sables plus ou moins graveleux contenues dans ces marnes.

Sondage de l'Oued el Halleg.

A la suite de nos explorations géologiques dans la plaine de la Métidja, nous avons reconnu, en 1863, que la plupart des marais de cette plaine étaient alimentés par des sources jaillissantes naturelles situées à une petite profondeur sous le sol. De ce nombre était le marais situé en tête de l'Oued el Halleg, marais desséché par des canaux de drainage dont les eaux servaient à l'irrigation des jardins des colons. Dans une lettre adressée, le 1er juin 1863, à M. le préfet, nous disions :

« D'après la comparaison des températures des sources « jaillissantes artificielles de Baraki, il est permis de sup « poser qu'un sondage rencontrerait une première nappe « jaillissante sur la route médiane de la plaine (entre l'Oued « el Halleg et Boufarik) à une profondeur qui ne dépasse- « rait pas 50 à 60 mètres. »

Le canal de drainage du village de l'Oued el Halleg ayant

manqué d'eau pendant l'été de 1863, M. le préfet, sur la demande du conseil municipal, a décidé qu'un puits artésien serait exécuté par le service des Mines à proximité de la tête du canal. Ce puits a été commencé le 21 septembre, au diamètre de $0^{m},30$, par le système Saury, au fond d'un puits de service de 2 mètres de profondeur. Il était parvenu, le 31 décembre, à la profondeur de $127^{m},40$, après avoir rencontré les couches suivantes :

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Terre végétale et graviers.	3.80	3.80	
2	Marne jaune.	3,20	7.00	
3	Gravier mélangé de marne.	3,00	10.00	
4	Marne jaune sableuse.	2,00	12.00	
5	Graviers.	5 40	17,40	
6	Marne jaune graveleuse.	2.30	19.70	
7	Marne grise.	2,50	22,20	
8	Marne jaune.	6 60	28.80	
9	Marne grise.	1,50	30,30	
10	Marne brune.	0,90	31,20	
11	Marne jaune.	1,00	32,20	
12	Marne jaune très-graveleuse	0.95	33,15	
13	Marne jaune.	5,35	38,50	
14	Marne jaune avec sables et graviers.	1,70	40.20	
15	Marne brune avec sables et graviers.	1 80	42,00	
16	Marne jaune.	2.65	44.65	
17	Marne noire.	1,00	45.65	
18	Marne jaune sableuse.	4,25	49,90	
19	Marne jaune graveleuse	0.40	50.30	
20	Marne grise.	0.85	51,15	
21	Marne rougeâtre graveleuse très-dure.	15 85	67,10	
22	Marne jaune graveleuse.	2.10	69,20	
23	Graviers et sables.	1.60	70 80	(a)
24	Marne jaune sableuse.	11.30	82,10	
25	Graviers.	2.50	84.60	(b)
26	Sable.	3,50	88 10	
27	Marne grise.	7.40	95.50	
28	Marne jaune avec graviers.	4 60	100.10	
29	Marne brune.	1,90	102,00	
30	Marne jaune.	10,00	112,30	
31	Graviers.	0,90	113,20	(c)
32	Marne jaune.	14,20	127,40	

(a) Première nappe ascendante à $69^{m},20$. (b) Deuxième nappe ascendante à $82^{m},10$. (c) Troisième nappe ascendante à $112^{m},70$.

L'on a rencontré trois nappes ascendantes bien caractérisées. L'une d'elles vient de la profondeur de $69^{m},20$, et a

fait remonter de 1^{m},60 le niveau primitif de l'eau du trou de sonde. Sa température est de 21°;

La deuxième vient de la profondeur de 82^{m},10 et a fait remonter le niveau de l'eau du trou de sonde à 1^{m},70 au-dessus du niveau atteint par la première nappe. Sa température est de 22°;

La troisième vient de la profondeur de 112^{m},70; elle a fait remonter le niveau de l'eau du trou de sonde à 2^{m},20 au-dessus du niveau atteint par la deuxième nappe. Sa température est de 23°. Par suite de la rencontre de cette troisième nappe, l'eau a été portée dans le trou de sonde à 1^{m},10 en contre-bas du sol. Les trois nappes s'élèvent chacune à un niveau supérieur de plusieurs mètres à celui de la tête du canal de drainage. Il est donc possible de les utiliser toutes les trois au moyen d'une tranchée qui leur permette de s'écouler dans le canal. On continue, du reste, d'approfondir le sondage. Il est permis d'espérer qu'on trouvera vers 150 mètres de profondeur la nappe jaillissante de Baraki et de Ben-Tallah. Nous ferons remarquer que le niveau de l'orifice du sondage est à 7^{m},48 au-dessus du fond de la tête du canal de drainage, que le niveau atteint par la première nappe est à 2^{m},48 au-dessus du fond de la tête du canal et que cette première nappe a été rencontrée à 61^{m},72 au-dessous du fond du canal de drainage. Nos prévisions sur la profondeur à laquelle la première nappe serait rencontrée se sont donc réalisées d'une manière à peu près complète. Nous insistons à cet égard pour justifier l'importance que nous attachons aux observations thermométriques que nous avons faites sur les sources de l'Algérie en diverses saisons de l'année. Le sondage de l'Oued el Halleg a marché sans aucun accident. On a employé 74^{j},50 de 20 heures de travail ou 62^{j},08 de 24 heures de travail pour faire 125^{m},40, ce qui donne un approfondissement moyen de 2^{m},02 par journée de 24 heures de travail.

§ 2. TERRITOIRE MILITAIRE.

Sondage d'El Mesran.

Après le succès obtenu dans le forage d'Aïn Malakoff, auprès d'Hamia Rharbia, sur le bord oriental du Zahrez Rharbi, un nouveau sondage, au diamètre initial de $0^{m},55$, fut commencé le 20 décembre 1862 à 8 kilomètres sud-est du précédent, auprès du poste-café d'El Mesran, sur la route d'Alger à Laghouat, à 21 kilomètres sud du caravansérail de Guelt-es Settel. En face du poste se trouve une auberge qui sert d'étape aux voituriers et aux voyageurs qui se rendent à Laghouat. Le poste est situé au pied septentrional de la zone de dunes qui s'étend d'un bout à l'autre des bassins des deux Zahrez, entre le bord de ces lacs et la chaîne crétacée du Djebel Sahari. L'eau abonde à 5 ou 6 mètres de profondeur en beaucoup de points de ces dunes ; mais dans un grand rayon autour d'El Mesran, elle est fortement saumâtre ; elle donne à la soupe et au café un goût détestable et l'on ne peut la boire surtout en été. Il était donc d'une utilité incontestable d'essayer un sondage à El Mesran, s'il avait des chances de réussir. Nos études géologiques dans le bassin des Zahrez nous ont démontré cette possibilité. En effet, les couches sahariennes plongent avec régularité du sud au nord, entre le rocher de sel et l'axe longitudinal du bassin des Zahrez.

El Mesran se trouve comme l'Aïn Malakoff sur la rive droite de l'Oued Malah. La pente entre ces deux points est très-faible, aussi l'existence d'une nappe jaillissante nous paraît tout à fait probable.

Le sondage d'El Mesran qui, le 31 décembre 1862, avait atteint la profondeur de 10 mètres, était parvenu, à la fin de janvier 1863, à la profondeur de $45^{m},70$, après avoir traversé les couches suivantes :

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Alternances de terre végétale sableuse et de sable quartzeux blanc.	6,00	6.00	
2	Cailloux roulés de calcaire et de silex.	3,00	9,00	(a)
3	Marne jaune.	0,20	9,20	
4	Sable blanc jaunâtre, avec petits cailloux roulés, mélangé de sable quartzeux et de sable calcaire.	4,50	13,70	
5	Marne jaunâtre.	2.00	15,70	
6	Sable calcaire rougeâtre.	4,10	19.80	
7	Marne rougeâtre.	4,00	23,80	
8	Marne sableuse jaunâtre.	5,73	29,53	
9	Calcaire blanc friable, farineux.	1,30	30,83	
10	Sable quartzeux et sable calcaire mélangé.	1,50	32,33	
11	Marne jaunâtre.	0,20	32,53	
12	Sable calcaire rougeâtre.	2,60	35,13	
13	Sable blanc quartzeux avec sable calcaire. . . .	3,07	38,20	
14	Sable jaune très-fin quartzeux et légèrement calcaire	6,80	45,00	
15	Sable jaune très-fin, légèrement calcaire, ascendant, traversé sur $0^{m},70$.	0,70	45,70	(b)

(a) Première nappe d'eau d'infiltration saumâtre.
(b) Nappe d'eau ascendante.

La présence des bancs de sables et de graviers a donné lieu à des difficultés d'abord très-grandes pour la continuation des travaux d'approfondissement, et en dernier lieu tout à fait insurmontables.

Ainsi l'on a d'abord descendu une première colonne de retenue de $0^{m},30$ de diamètre qu'on a poussée jusqu'à $10^{m},05$ sous le sol, au milieu de la couche de sables et de graviers n° 4. Alors on a introduit dans le trou une colonne de $0^{m},27$ de diamètre qui n'a pu dépasser que de $0^{m},20$ le pied de la colonne de $0^{m},30$. L'introduction des sables entre les deux colonnes a donné lieu à une résistance telle qu'il était impossible de faire tourner la colonne de $0^{m}.27$. On a enlevé alors les deux colonnes, on a élargi le trou de sonde et l'on a introduit une première colonne de $0^{m},33$ de diamètre qui avait atteint, le 7 janvier 1863, la profondeur de 13 mètres qu'elle a refusé de dépasser. Le sondage s est continué

sans accident jusqu'à 24ᵐ,53 dans la couche de marne sableuse jaunâtre n° 8. Là des éboulements venant sans doute de la couche de sable n° 6 ont obligé d'introduire la colonne de 0ᵐ,30 qui a refusé de descendre au-dessous de 22ᵐ,20, quoiqu'elle ne fût engagée que de 9ᵐ,20 dans le terrain ébouleux ; on a descendu alors la colonne de 0ᵐ,27, qui a été poussée à grand'peine à 39ᵐ,50 dans la couche de sable quartzeux n° 14.

Dans un rapport du 13 mars 1863 sur le sondage d'El Mesran, M. l'ingénieur ordinaire Vatonne s'exprime comme il suit :

« Devant l'envahissement des tubes par les sables, il a « fallu soulever la colonne à plusieurs reprises. Dans la « dernière manœuvre de ce genre, le sondage ayant atteint « 40 mètres, les tubes refusèrent longtemps de revenir à « leur ancienne position. Parvenus enfin à 39ᵐ,50, toute ten- « tative de faire franchir ce point en frappant sur la tête de « la colonne et en la chargeant à outrance fut complète- « ment inutile, et en cherchant à soulever la colonne de « 0ᵐ,27, on entraînait la colonne de 0ᵐ,30 dont le pied est « cependant plus élevé de 17 mètres. Les tubes de 0ᵐ,27 « furent envahis à la suite de ces manœuvres sur 9 mètres « de hauteur, et pendant plusieurs jours, malgré un curage « actif, les sables continuèrent à occuper une partie de la « hauteur de la colonne. Cependant, à force de persistance, « le pied de la colonne put être dégagé. Le 22 janvier, le « maître sondeur descend une colonne perdue de 0ᵐ,23 de « diamètre et de 9 mètres de longueur, dont l'extrémité « inférieure s'arrête à 42ᵐ,07 sous le sol. Le sondage atteint « 45ᵐ,70 dans les sables; mais alors ces derniers remontent « de 10 mètres dans les tubes, et il est impossible d'en « vaincre l'affluence malgré des curages répétés. On a « essayé inutilement d'arracher le tube de 0ᵐ,23. »

Le 28 février, à la suite de divers essais infructueux pour

enlever les sables du trou de sonde au moyen du jeu d'une pompe à incendie et d'une forte pompe aspirante Letestu, on a descendu une colonne de 0m,19 de diamètre d'une longueur de 33 mètres; elle s'est arrêtée à 35 mètres de profondeur reposant fortement sur les sables. Malgré le jeu de la pompe Letestu, destinée à mettre les sables en mouvement, il a été impossible de faire descendre la colonne de 0m,19, et on l'a retirée ensuite avec beaucoup de peine, à cause des sables qui adhéraient à la colonne au fond du trou.

Voici les essais qui avaient été faits avant l'introduction de la colonne de 0m,19 : on a injecté de l'eau dans le fond du trou de sonde, en même temps qu'on mettait les sables en mouvement au moyen d'une tige de fer aciérée par le bas. Ce moyen n'a eu aucun succès, et les sables ont remonté dans l'intérieur des tubes de 0m,30 au lieu de descendre. Alors on a descendu dans le fond du trou le tuyau d'aspiration de la pompe de Letestu. On a mis les sables en mouvement au moyen d'une tige de fer et l'on a fait fonctionner simultanément les deux pompes. La pompe aspirante a retiré ainsi beaucoup de sables du trou de sonde; mais il en affluait dans le fond beaucoup plus qu'on n'en retirait par la pompe aspirante. On a fait fonctionner isolément la pompe aspirante de Letestu, sans obtenir aucun résultat de désensablement.

On a essayé avec une tige de fer ronde, aciérée par le bas, de pénétrer au-dessous de la couche de sable; la pointe de cette tige n'a pu descendre au-dessous de 43m,37 et elle n'avait pas encore traversé toute l'épaisseur des sables.

En définitive, nous avons employé à El Mesran tous les procédés indiqués par la pratique des sondages, et tous ces procédés ont échoué devant les sables fluides que nous avions à traverser. C'est d'autant plus malheureux que le point d'El Mesran était bien choisi pour avoir de l'eau jail-

lissante. De ce que les sables étaient remontés de 12 mètres dans l'intérieur de la colonne de retenue de 0m,27 de diamètre, on pouvait en conclure qu'ils servaient de lit à une nappe ascendante. C'est en effet ce que le thermomètre a démontré d'une manière incontestable. La température de l'eau du trou de sonde est de 17°, tandis que celle des puits voisins variait à la même époque (12 février 1863) de 12° à 13°. L'augmentation de température de l'eau du trou de sonde vient certainement de ce que l'eau remonte du fond du trou. L'eau du trou de sonde est à peu près de même nature que celle des puits du voisinage. Cette eau est potable en hiver; en été, l'eau des puits ordinaires d'El Mesran est impotable. Il est permis de supposer que l'eau du sondage conservera une composition à peu près constante dans toutes les saisons, et que, par conséquent, elle sera potable en été; il y a donc utilité à conserver le trou de sonde d'El Mesran. On peut espérer qu'en été il fournira de l'eau potable au poste-café et à l'auberge voisine. En tout cas, c'est une expérience à faire, en raison de la mauvaise qualité de l'eau de surface d'El Mesran pendant l'été; si elle réussit, nous pourrons avoir en ce point un puits ascendant qui servirait à l'alimentation des voyageurs. Il suffirait de creuser un puits ordinaire jusqu'à 1 mètre en contre-bas du niveau auquel s'élève la nappe jaillissante. Ce niveau est de 6 mètres environ au-dessous du sol. Le puits artésien étant conservé, lorsqu'on sera éclairé par une plus grande pratique des sondages des Zahrez, il peut se faire qu'on puisse reprendre plus tard avec plus de succès le sondage d'El Mesran.

En conséquence, nous avons été autorisé par M. le général Jusuf, commandant la division d'Alger, à ne pas arracher les deux colonnes de tubes de 0m,30 et 0m,27 de diamètre qui maintiennent les parois du trou de sonde d'El Mesran, et à conserver ce trou de sonde comme un objet d'expérience.

Sondage de l'Oued Kaïder.

Après l'abandon du sondage du poste-café d'El Mesran, le matériel a été transporté sur les bords de l'Oued Kaïder, à 8 kilomètres nord du poste-café, sur la route carrossable d'Alger à Laghouat. Un sondage a été commencé en ce point le 22 mars 1863, au diamètre initial de 0m,35. Le 31 décembre suivant, il était parvenu à la profondeur de 160 mètres, après avoir traversé les couches indiquées ci-dessous :

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES TERRAINS.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Terre végétale	1,00	1,00	
2	Sable blanc	2,30	3,30	
3	Terre végétale	1,82	5,12	
4	Sable gris	1,00	6,12	
5	Sable jaune	2,00	8,12	
6	Marne jaune	0,30	8,42	
7	Sable mélangé de petites veines de graviers	6,58	15,00	
8	Marne rose avec petits cailloux	1,10	16,10	
9	Sable gris assez gros	1,90	18,00	
10	Petits graviers de calcaire et silex	0,20	18,20	
11	Marne sablonneuse mélangée de calcaire en petites couches ou rognons	7,00	25,20	
12	Couches de graviers calcaires	0,20	25,40	
13	Marne sablonneuse mélangée de calcaire blanc en petites couches ou rognons	24,30	49,70	
14	Marne argileuse rougeâtre mélangée de petits cailloux de calcaires, quartz, silex	71,80	121,50	
15	Conglomérat de calcaire très-dur, quartz, silex	15,61	137,11	
16	Marne gris jaunâtre, sablonneuse	4,00	141,11	
17	Marne rougeâtre argileuse, mélangée de petits cailloux de calcaire, quartz, silex	5,40	146,51	
18	Poudingue	13,49	160,00	

Une première colonne de 0m,30 de diamètre a été descendue à 18 mètres, et s'arrête au-dessus de la couche de graviers n° 10.

Une deuxième colonne de 0m,27 descend à 57m,45, et s'arrête dans la couche de marne rougeâtre n° 14.

Une troisième colonne de 0m,23 de diamètre descend à la profondeur de 130 mètres, au milieu de la couche de conglomérat très-dur n° 15.

Une quatrième colonne de $0^m,19$ de diamètre descend à la profondeur de 144 mètres à la partie inférieure de la couche de marne rougeâtre mélangée de cailloux n° 17. Aujourd'hui le sondage est parvenu dans un banc de poudingue très-dur, où l'avancement est très-faible, et qui rend très-difficile l'élargissement du trou par le trépan à oreilles mobiles au-dessous de la colonne de $0^m,19$ de diamètre ; aussi l'on continue en ce moment le forage sans tuber. Voici, du reste, quelle a été la marche du sondage :

Le travail a été exécuté presque sans interruption du 22 mars au 24 mai, époque à laquelle il était parvenu à la profondeur de $146^m,51$ au diamètre de $0^m,23$, en $55^j,50$ de travail effectif de 24 heures ; cela donne un avancement moyen de $2^m,64$ par 24 heures, pose des tubes comprise. Le 24 mai, le travail a été suspendu faute de tubes ; il n'a été repris que le 26 novembre 1863.

Pendant le mois de décembre, le travail d'avancement a été très-lent, à cause de la dureté du poudingue traversé et d'une rupture de la sonde, rupture qui a occasionné une interruption de travail de huit jours. Aujourd'hui le sondage est repris avec un avancement de $0^m,80$ à 1 mètre par 24 heures. Jusqu'à la profondeur d'environ 30 mètres, on a employé la tarière mue par de grosses tiges de fer de $0^m,04$ de côté pour le passage des terrains tendres ; mais à partir de 30 mètres, on n'a employé que le trépan à chute libre de Kind.

L'eau a été trouvée dans le trou de sonde à $5^m,12$ en contre-bas du sol, avec une température de 12°. Le 26 mars 1863, dès que l'on est parvenu à la couche de sable n° 7, comprise entre $8^m,42$ et 15 mètres, le niveau de l'eau du trou de sonde s'est légèrement relevé ; il s'est maintenu depuis lors à $4^m,75$ environ au-dessous du sol avec une température variable de 15° à 17°. Il est possible qu'on ait rencontré là la première nappe ascendante constatée au

sondage de Malakoff à la profondeur de 18 mètres; mais contrairement à nos prévisions, et nous devons ajouter contrairement à toutes les probabilités, on n'a pas rencontré encore à l'Oued Kaïder les sables aquifères qui ont donné la belle source jaillissante d'Aïn Malakoff à la profondeur de 81 mètres. A Aïn Malakoff, le sondage a constamment traversé des sables entre 43^{m},70 et 81^{m},20.

A l'Oued Kaïder, à la profondeur de 49^{m},70, commencent des couches alternatives de conglomérats très-durs et de marnes mélangées de cailloux roulés. Il peut très-bien se faire que ces conglomérats et ces marnes caillouteuses ne soient qu'une manière d'être particulière des bancs de sables aquifères d'Aïn Malakoff. Les dimensions des débris roulés sont seulement plus fortes dans les conglomérats que dans les sables, et en outre, par une circonstance fortuite, il y a dans les conglomérats un ciment qui manque dans les sables aquifères. Cependant on ne doit pas désespérer du succès à l'Oued Kaïder, car il y a tout lieu de supposer que l'on trouvera au-dessous du conglomérat que l'on traverse actuellement des couches sableuses, perméables, qui donneront passage à une source jaillissante analogue à celle d'Aïn Malakoff.

Sondage de l'Oued Kourirech.

On a dit plus haut que le sondage de l'Oued Kaïder avait été suspendu le 24 mai 1863, par suite du manque de tubes de retenue de 0^{m},18 de diamètre. Les chaleurs n'étant pas encore assez intenses pour empêcher tout travail dans les Zahrez, nous avons été autorisé à commencer immédiatement, avec le matériel disponible, un nouveau sondage au diamètre initial de 0^{m},35, auprès du confluent de l'Oued Kourirech, dans le Zahrez Rharbi. Ce point est situé à 30 kilomètres ouest-sud-ouest du sondage de l'Oued Kaïder et à 20 kilomètres ouest-sud-ouest du sondage d'Aïn Malakoff. D'après toutes les probabilités, on devait y rencon-

trer la belle nappe artésienne d'Aïn Malakoff à la profondeur de 80 mètres ; malheureusement nos prévisions ne se sont pas encore réalisées, bien que le sondage ait atteint 104^{m},28 de profondeur à la date du 31 décembre 1863.

Voici la série des couches traversées :

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	Épaisseur des couches.	Profondeur des couches.	Observations.
		mèt.	mèt.	
1	Terre végétale.	0,50	0,50	
2	Sable jaune.	1,10	1,60	
3	Marne rougeâtre gypseuse et sableuse.	1,50	3,10	
4	Sable blanc	2,60	5,70	
5	Marne rougeâtre gypseuse et cristaux de gypse.	20,30	26,00	
6	Sable blanc.	1,00	27,00	
7	Marne rougeâtre gypseuse très dure.	6,17	33,17	
8	Gypse rosâtre et grisâtre.	10,83	44,00	
9	Gypse blanc très dur.	17,10	61,10	
10	Argile grasse gypseuse et sablonneuse.	1,80	62,90	
11	Gypse blanc très-dur.	10,62	73,52	
12	Argile gypseuse, grasse et verdâtre.	1,78	75,30	
13	Argile brune très-grasse, chargée de petits grains de gypse.	7,50	82,80	
14	Gypse veiné argileux avec des cristaux.	21,48	104,28	

Commencé le 18 juin, le travail a été suspendu par M. Saury, à cause des chaleurs, le 5 juillet 1863, à la profondeur de 55 mètres et au diamètre de 0^{m},30. Il a été repris le 6 novembre par M. le lieutenant Pomey qui, depuis plusieurs années, commandait le détachement de sondeurs militaires. M. Pomey a conduit le sondage de la profondeur de 55 mètres à la profondeur de 104^{m},28.

Dans la première période de travail, allant du 18 juin au 5 juillet inclus, on a fait 55 mètres en 16^{j},50 de 24 heures de travail chacun, ce qui donne un avancement moyen de 3^{m},33 par 24 heures, pose de tubes comprise. Il n'y a eu qu'une seule colonne de tubes de 0^{m},30 de diamètre descendant à 33 mètres de profondeur. Les 30 premiers mètres, composés de marnes et de sables rougeâtres, ont été creusés avec la tarière et la langue de serpent, à raison de 5^{m},45 en moyenne par journée de 24 heures de travail. Les

25 mètres suivants, composés de gypse dur, ont été creusés avec le trépan à chute libre de Kind, à raison de $2^m,27$ par journée de 24 heures de travail.

Dans la deuxième période de travail, allant du 6 novembre 1863 au 31 décembre 1863, on a posé une deuxième colonne de tubes de $0^m,27$ de diamètre qui descend à la profondeur de $96^m,90$. Les bancs d'argile nos 10, 12 et 13 ont rendu nécessaire l'introduction de cette deuxième colonne qui, du reste, ne s'est pas faite sans difficulté. La roue d'engrenage s'est fendue une première fois, ce qui a motivé une suspension de travail de 4 jours. Une nouvelle rupture de cette roue a motivé une deuxième suspension de travaux. On a remplacé l'engrenage brisé de l'Oued Kourirech par l'engrenage de l'Oued Kaïder, et ce dernier a été remplacé par la grande roue en bois qui avait servi au sondage de Chabouniah. Il est résulté de là de nombreuses pertes de temps. Si l'on ne tient pas compte du temps nécessaire pour réparer les engrenages brisés, on trouve que les $49^m,28$ creusés dans la deuxième période de travail ont exigé 39 jours de 24 heures de travail, ce qui fait un avancement moyen de $1^m,23$ par 24 heures, pose du tubes comprise.

L'eau se tient dans le trou de sonde à une profondeur qui a varié de $2^m,70$ à $2^m,45$ sous le sol. Sa température était de 17° le 17 juin 1863, celle de l'air extérieur étant de 38°. Cette température était de 13° le 26 décembre 1863, celle de l'air extérieur étant de 8°. La température de l'eau dans un puits de service au milieu du camp était de 13° à la même date.

Si l'on compare la coupe du sondage de l'Oued Kourirech avec celle du sondage d'Aïn Malakoff, on y trouve de très-grandes différences qu'il était impossible de prévoir. D'après la situation de ces deux sondages, on devait supposer qu'on trouverait à peu près la même succession des couches; or c'est ce qui n'est pas arrivé. Ainsi, dans le son-

dage d'Aïn Malakoff, on a trouvé à 15^{m},50 de profondeur une couche de gypse de 0^{m},50 d'épaisseur sous laquelle viennent des alternances de graviers, de marnes et de sables. Ceux-ci ont une épaisseur de 37^{m},50 et renferment la belle nappe jaillissante d'Aïn Malakoff. A l'Oued Kourirech, le gypse a commencé à se montrer en couches régulières à la profondeur de 37^{m},17 et se continue presque sans interruption jusqu'au fond du trou de sonde. Il renferme seulement intercalé un banc d'argile brune ou verte de 9^{m},28 d'épaisseur. La petite couche de gypse de 0^{m},50 d'épaisseur du sondage d'Aïn Malakoff paraît remplacée à l'Oued Kourirech par une épaisse lentille de gypse qui a déjà atteint 57^{m},77 de puissance. Au-dessous de cette lentille, qui n'a pas encore été traversée dans son entier, on peut espérer trouver les couches de sables aquifères d'Aïn Malakoff.

NOTE

SUR L'EXPLOITATION DU SEMMERING EN 1863.

Par M. H. DESGRANGES, directeur du matériel et de la traction du réseau sud-autrichien.

Par diverses notes publiées en 1862 et 1863 dans les *Annales des Mines*, nous avons fait connaître les conditions dans lesquelles avait lieu l'exploitation du Semmering et donné les résultats comparatifs des dépenses de traction de cette partie de la ligne avec celles des autres sections du réseau des chemins du sud de l'Autriche, pendant l'année 1860.

Aujourd'hui nous sommes à même de fournir les mêmes renseignements pour les années 1861, 62 et 63. On verra que les améliorations considérables apportées dans le service de la traction de toutes les parties du réseau, sont encore plus frappantes en ce qui concerne spécialement le Semmering.

Si la dépense de cette dernière section est encore une charge pour la Compagnie, on conviendra du moins qu'elle est de nature à faire tomber les craintes qu'on s'était plu à répandre, à une certaine époque, sur les conséquences ruineuses que l'exploitation de cette partie difficile du réseau devait amener dans les revenus de la Compagnie.

Assurément les difficultés de traction sur le Semmering sont très-grandes, mais si on considère que, d'une part, la longueur de cette section (41 kilomètres) ne représente que la cinquante-sixième partie de l'ensemble des lignes actuel-

lement en exploitation ou concédées (*), et, de l'autre, les améliorations obtenues jusqu'ici, on comprendra que les dépenses dues à ces difficultés ne peuvent avoir une influence bien sensible sur l'ensemble de l'exploitation.

Nous devons même constater que les frais de traction du réseau Sud-Autrichien, malgré ses difficultés, sont bien au-dessous de ceux des autres lignes de l'Autriche qui cependant sont placées dans des conditions plus favorables que le réseau du Sud.

Nous avons vu que la dépense de traction et d'entretien du matériel, par train et par kilomètre, sur le Semmering avait été, en 1860, de 2f,85, lorsque la même dépense, sur les autres parties du réseau du Sud, avait été de 1f,89.

Rapprochant ces chiffres des charges de trains correspondantes, nous étions arrivés à ces résultats :

1° Que pour les trains de voyageurs composés de 15 à 16 voitures, pesant 100 tonnes (non compris machine et tender), la dépense sur le Semmering était de 2f,85, tandis que la dépense des mêmes trains, sur les autres parties de la ligne, était de 1f,89, soit 50,79 p. 100 en plus ;

2° Que pour les trains de marchandises qui, à cette époque, devaient être divisés en 3 parties (soit 350 tonnes : 3 = 117 tonnes), la dépense était de 2f,85 × 3 = 8f,55 par train complet, alors que la dépense du même train, sur les autres sections, n'était que de 1f,89, soit le rapport de 1 à 4f,52.

Mais, de 1860 à 1863, ces résultats ont été bien modifiés, ainsi qu'on le verra.

On sait que la cause principale qui élevait les dépenses provenait de l'entretien coûteux des machines Engerth, employées et de leur défaut de puissance qui exigeait la division de chaque train en trois parties.

	Concédées. kilomètres.	Exploitées. kilomètres.
(*) Réseau Sud-Autrichien.	2.318	1.869
La Lombardie et Italie centrale. .	756	631
Totaux.	3.074	2.500

C'est donc principalement à la transformation des machines Engerth qu'il faut attribuer les améliorations qui ont été successivement apportées depuis quatre ans (*).

En effet, en 1860, les trains du Semmering ont été faits avec les machines primitives exigeant, comme nous l'avons dit ci-dessus, la division de chaque train de marchandises en trois parties.

En 1861, la modification de six de ces machines a permis de ne diviser qu'en deux une partie de ces trains ; mais la dépense n'en a pas moins été réduite de 16 p. 100, malgré une augmentation de charge, le prix de 2f,85 étant descendu à 2f,40.

En 1862, la modification d'un plus grand nombre de machines a permis de faire passer les deux tiers du nombre des trains de marchandises en deux parties (175 tonnes brutes, non compris machine et tender, au lieu de 117), et le prix de traction n'en est pas moins descendu à 2f,29, soit une réduction de 20 p. 100 sur le chiffre de 1860.

Enfin, en 1863, tous les trains de marchandises n'ont plus été divisés qu'en deux parties. La dépense par train, avec une charge plus considérable, n'a pas été augmentée ; elle a subi, au contraire, une nouvelle réduction, et n'est plus que de 2f,155, présentant une amélioration de 24,40 p. 100 sur celle de 1860.

Il résulte de ces chiffres, qu'en tenant compte de l'augmentation de charge des trains de marchandises et de la réduction de dépense, *l'économie de traction réalisée sur le Semmering depuis* 1860, *est de* 50 *p.* 100.

Pour aller au-devant de toute objection, je dois encore faire observer que nous sommes fondés, dans les conditions où nous sommes placés, à appliquer aux trains de voyageurs de tout le réseau, comme à ceux de marchandises, le prix moyen de traction, car les premiers, dont le nombre

(*) Voir, sur cette transformation, tome XVI des *Annales des mines*, page 141 (année 1859) le mémoire de M. Couche.

est relativement bas, ont généralement une forte charge (100 à 125 tonnes). En outre, ces trains sont remorqués par des *machines à quatre roues couplées* sur la plupart des sections, et par des *machines à six roues couplées* sur les autres, en sorte que tout compte fait, et eu égard aux différences de vitesse, les dépenses des deux natures de train se compensent.

En examinant le tableau n° 1 des dépenses, que nous donnons plus bas, on trouvera aisément le rapport que présentent la dépense de traction du Semmering et celle des autres lignes.

Ainsi les trains de voyageurs de 14 à 15 voitures, passant le Semmering en une fois, ont coûté, en 1863, 2f,155 par kilomètre, tandis que la moyenne des dépenses de traction sur les autres parties du réseau, à l'exception de la Vénétie et du Tyrol, dont les comptes sont tenus séparément, est de 1f,238, soit une différence de 0f,917 ou 74 p. 100.

Pour les trains de marchandises, la dépense de chaque demi-train (175 tonnes) a été sur le Semmering, en 1863, de 2f,15, soit pour le train entier 2f,155 × 2 = 4f,531, au lieu de 8f,547 en 1860.

Or, la dépense moyenne du même train sur les autres parties a été de 1f,238, soit une différence en plus de 3f,07, ce qui donne le rapport 1,23 : 4,31, soit 1 à 3f48. En 1860, il était de 1 à 4f,52.

Ces calculs établissent le rapport des frais du Semmering avec les autres parties de la ligne du Sud et ses embranchements, mais nous devons faire observer que ces dernières lignes ne sont pas construites elles-mêmes dans des conditions ordinaires. On sait que la partie de la ligne principale depuis Semmering jusqu'à Trieste (461 kilomètres) est presque constamment en courbes de petits rayons, et présente, notamment sur la section du Karst (Laybach à Trieste, 150 kilomètres), des rampes de 7 à 12 millièmes,

et que sur la plupart des autres, il y a des rampes fréquentes de 5 à 8 millièmes.

On se ferait donc une idée fausse de l'influence des rampes et des courbes du Semmering sur les frais de traction, en général, si on s'en tenait au résultat que nous avons fait ressortir. C'est pour ce motif que nous devons faire une nouvelle comparaison de ces dépenses, en prenant pour base le prix de traction de notre réseau de la Vénétie et du Tyrol, qui n'offre aucune des difficultés de rampes et de courbes des autres parties du réseau Sud-Autrichien, et que nous avons réduites en 1863 au chiffre de $0^f,72$ par kilomètre de train.

Si on examine les tableaux 1 et 2, on trouve :

		fr.
Trains de voyageurs. . .	Semmering.	2,155
	Vénétie et Tyrol (même poids). .	0.720
	Différence.	1,435

soit le rapport de 1 : 3.

		fr.
Trains de marchandises.	Semmering.	4,31
	Vénétie et Tyrol.	0,72
	Différence.	3,59

soit le rapport de 1 : 6.

C'est ici que le résultat de la comparaison place le Semmering dans une situation plus défavorable, mais il faut faire observer que si notre terme de comparaison primitif ne donnait pas le rapport exact de la traction en montagne avec celle d'une ligne ordinaire, il faut dire aussi que la dernière comparaison établie avec le réseau de Vénétie et Tyrol pèche en sens contraire, car comme on peut le voir au tableau n° 2, les dépenses de traction de ce dernier réseau ont été réduites à une limite que nulle ligne n'a encore atteinte, même en France.

D'après les comparaisons que nous venons de faire, on voit qu'on ne peut fixer d'une manière absolue les excé-

dants de dépenses qui résultent de la traction d'un chemin avec rampes de 25 mètres et courbes de 180 millièmes, ni établir le rapport absolu de ces dépenses à celles d'une autre ligne. Ce rapport varie nécessairement avec la nature des tracés et les divers éléments de l'exploitation, mais on voit aussi qu'à l'aide des chiffres que nous donnons, il sera toujours aisé de faire, pour chaque cas spécial, des comparaisons approximatives.

Nous avons indiqué les avantages réalisés par la traction à la suite de la modification des machines. Mais on sait que cette modification a soulevé quelques observations; on a prétendu notamment que la voie aurait à en souffrir. Cela était difficile à admettre, si l'on se rappelle que les machines primitives, du système Engerth, étaient établies dans des conditions telles que la charge des essieux d'avant était de 15.250 kilog., et celle des essieux d'arrière de 19.800 kilog.. tandis que celle maxima des essieux de la nouvelle machine n'excède pas 12.000 kilog. (*).

Toutefois, nous devions laisser au temps de prononcer.

Or, voici les chiffres qui nous ont été donnés par la direction de la voie sur les frais d'entretien de toute nature du Semmering.

En 1854, ces frais se sont élevés à	237.750 fr.
A partir de cette époque, ils se sont successivement accrus chaque année et avaient atteint, en 1861, le chiffre de	852.710 fr.

(*) Poids de la machine Engerth à engrenages:

1°	Essieu d'avant	15.250 kil.
2°	—	10.700
3°	—	15.650
4°	—	6.250
5°	—	19.800
	Total.	67.650

Poids de la machine découplée:

1°	Essieu d'avant . .	12.000	adherence 46.400
2°	— . . .	11.350	
3°	— . . .	11.300	
4°	— . . .	11.750	
1°	Essieu-tender. . .	9.000	19.60[illegible]
2°	— . . .	10.600	
		Total.	66[illegible]

A partir de cette époque, qui correspond à *la modification* des machines et à une direction plus intelligente de l'entretien, les frais de toute nature, refection et entretien, ont été réduits, savoir :

En 1862, à . . . . 584.665 fr.
En 1863, à 439.492

Et il paraît certain que cette dépense déjà ramenée à 10.719 francs, au lieu de 20.800 par kilomètre et par an, continuera à décroître.

Nous espérons que ces chiffres feront tomber toute objection et que rien ne saurait mieux justifier les dispositions qui ont été adoptées par la compagnie, depuis qu'elle a repris les lignes du réseau Sud-Autrichien.

Outre les avantages énumérés, nous avons supprimé les grands ateliers de Mürzzuschlag qui étaient spécialement affectés au Semmering, et nous serons en mesure de réduire le capital-machines de cette section de plus d'*un million* ou 33 p. 100, en reportant sur la ligne du Brenner dix à douze machines que nous avons en trop pour le service du Semmering.

Nous n'avons parlé jusqu'ici avec détails que des dépenses de traction qui, pour le cas dont nous nous occupons, forment le principal facteur variable des dépenses de l'exploitation.

Nous devons cependant dire quelques mots des autres chapitres de dépenses.

Comme on l'a vu plus haut, les dépenses de toute nature de la voie (*) ont été en 1863 de 439.492 francs, soit par kilomètre exploité 10.719 francs par an.

Sur les autres sections Vienne-Trieste, les mêmes dépenses ont été de 4.000 francs.

Si l'on ramène cette dépense au kilomètre de train complet sur les deux natures de chemin, on a pour le Semmering :

(*) Y compris la surveillance.

$$\frac{459.492 \text{ francs.}}{\text{Voyageurs, } 78.257 \text{ kilom.} + \dfrac{\text{marchandises, } 191.569 \text{ kilom.}}{2}} = 2^f,52$$

$$\text{ou pour train de voyageurs} \ldots = \frac{439\,492 \text{ francs}}{269.826 \text{ kilom.}} \ldots\ldots = 1^f,63$$

$$\text{et pour train de marchandises} \ldots \quad 1,63 \times 2 \quad \ldots\ldots = 3^f,26$$

Tandis que sur les autres sections, cette dépense n'est que de $0^f,722$ par kilomètre de trains voyageurs et marchandises.

Pour les dépenses du service du mouvement et des stations, on peut dire que le chiffre est le même sur les deux natures de ligne ; car si, d'un côté, on est obligé d'adjoindre à chaque train du Semmering deux ou trois gardes-freins, ce qui constitue une dépense de plus, on sait que les chemins de montagne, n'ayant qu'un trafic de transit, le service des stations y est fait plus économiquement qu'ailleurs.

En 1863, la moyenne des dépenses du service du mouvement par kilomètre de train a été de $0^f,99$.

Enfin, pour les dépenses générales d'administration, nous sommes également d'avis qu'elles doivent être réparties comme celles du mouvement.

Ces observations faites, les dépenses par train complet, sans tenir compte de la division sur le Semmering, se résumeraient ainsi :

NATURE DES DÉPENSES.	SEMMERING.		AUTRES sections de la ligne Vienne-Trieste. Voyageurs et marchandises.	VÉNÉTIE et Tyrol. Voyageurs et marchandises.
	Marchandises. Trains complets : 380 tonnes au maximum.	Voyageurs : 14 à 15 voitures.		
	fr.	fr.	fr.	fr.
Traction.	4,31	2,155	1,238	0,72
Voie.	3,26	1,63	0,722	0,613
Mouvement.	0,99	0,99	0,99	0,796
Administration générale. . . .	0,15	0,15	0,15	0,258
Total par kilomètre de train.	8,71	4,925	3,10	2,382

Nous avons vu précédemment les rapports qui existaient entre les dépenses spéciales de traction. A l'aide de ce tableau on pourra, en se plaçant à divers points de vue, en déduire des conséquences plus générales.

Pour rester dans la limite que nous nous sommes tracée, nous terminerons en faisant ressortir les résultats spéciaux du Semmering.

On sait que le capital dépensé par l'État pour la construction de ce chemin s'est élevé à environ 60.000.000 de francs.

Si l'on applique à cette section de 41 kilomètres la recette moyenne de la ligne entière de Vienne-Trieste, soit 60.000 francs par kilomètre,

		fr.
Le produit sera de		2.460.000,00
Traction	581.543,72	
Voie	439.492,00	
Mouvement	267.127,74	
Administration générale	40.473,90	
Total	1.328.637,36 (*)	1.328.637,36
Il en ressort un excédant des recettes sur les dépenses de		1.131.362,64

Ce qui établit le taux des frais d'exploitation à 54 p. 100 (**) et laisse 1,88 p. 100 pour intérêt et amortissement du capital de 60.000.000.

Disons toutefois que tel n'est pas le résultat pour la Compagnie qui, fort heureusement, n'a pas eu à supporter les frais de construction du Semmering.

(*) Au lieu de 2.738.375 francs en 1858-1859.
(**) En 1863, les frais d'exploitation de la ligne de Vienne à Trieste se sont élevés à 53,8 p. 100 des recettes.

Chemins de fer du Sud de l'Autriche.

Tableau n° 1. — *État comparatif des dépenses de traction des années* 1859 *à* 1863.

1° Lignes de Vienne-Trieste, de Hongrie et de Croatie.

DÉTAIL du parcours et dépenses.	SOUS l'administration de l'État en 1859.	SOUS L'ADMINISTRATION DE LA COMPAGNIE. 1860	1861	1862	1863	RÉDUCTION des dépenses, 1863 sur 1859.	OBSERVATIONS.
	kilom.	kilom.	kilom.	kilom.	kilom.		
Parcours des trains.	4.416.023	3.990.493	5.542.559	5.345.937	4.551.630		
Parcours des machines.	5.967.971	4.561.279	6.078.358	5.701.986	4.797.530		
Excédant du parcours des machines sur celui des trains, pour 100.	35,12	14,30	9,66	6,66	5,40		
Dépenses totales de traction et d'entretien	13.322.592f	7.958.366f,92	8.205.802f	7.698.344f,85	5.883.419f,10	7.439 172f,90	*Longueurs en exploitation.*
DÉPENSES PAR KILOMÈTRE DE TRAIN.							
1° *Locomotives.*	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	p. 100.	kilom.
Conduite.	0,244	0,254	0,223	0,230	0,255	»	1859. 614
Combustible.	1,082	0,828	0,685	0,549	0,454	58,0	1860. 723
Graissage.	0,136	0,077	0,083	0,071	0,052	61,4	1861. . . . . 1.025
Eau.	0,109	0,066	0,033	0,031	0,024	77,8	1862. . . . . 1.150
Reparations.	0,636	0,351	0,236	0,269	0,203	68,4	1863. . . . . 1.278
Frais généraux.	0,098	0,083	0,061	0,072	0,100	»	
2° *Voitures et wagons.*							
Réparation des voitures.	0,228	0,095	0,036	0,068	0,070		
Réparation des wagons.	0,434	0,175	0.069	0,094	0,078	72,3	
Graissage.	»	0,042	0,038	0,037	0,034		
Frais généraux.	0,049	0,023	0,016	0,019	0,022	56,0	
Total par train et kilomètre.	3,016	1,994	1,480	1,440	1,292	»	
Réduction sur 1859.	»	33,80 p. 100	50,90 p. 100	52,20 p. 100	57,10 p. 100	57,10 p. 100	

Chemins de fer du Sud de l'Autriche.

TABLEAU N° 2. — *État comparatif des dépenses de traction des années* 1859 *à* 1863.

Ligne de Vénétie et du Tyrol-Sud.

DÉTAIL du parcours et dépenses.	SOUS L'ADMINISTRATION DE LA COMPAGNIE.					RÉDUCTION des dépenses, 1863 sur 1859.	OBSERVATIONS.
	En 1859	En 1860	En 1861	En 1862	En 1863		
	kilom.	kilom.	kilom.	kilom.	kilom.		
Parcours des trains	1.062.318	1.264.631	1.589.962	1.776 345	1.655.117		
Parcours des machines	1.508.775	1.606.618	1.938.419	1.915.980	1.748.195		
Excédant du parcours des machines sur celui des trains, pour 100	42,02	27,04	21,91	7,86	5,62		
Dépenses totales de traction et d'entretien	1.285.646f,78	1.426.862f,03	1.701.328f,10	1.388.447f,60	1.191.068f		
DÉPENSES PAR KILOMÈTRE DE TRAIN.							
1° *Locomotives.*	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	p. 100.	*Longueurs en exploitation.*
Conduite	0,17	0,23	0,163	0,130	0,137	19,4	
Combustible	0,58	0,43	0,443	0,308	0,276	52,4	kilom.
Graissage	0,06	0,04	0,054	0,042	0,039	35,0	
Eau	0,03	0,02	0,016	0,013	0,013	56,6	1859 415
Réparations	0,18	0,20	0,176	0,129	0,118	40,0	1860 518
Frais généraux	0,02	0,02	0,041	0,055	0,040	»	1861 à 1863 . . 518
2° *Voitures et wagons.*							
Réparation des voitures	0,08	0,08	0,064	0,050	0,037	53,7	
Réparation des wagons	0,05	0,09	0,094	0,037	0,048	4,0	
Graissage	0,02	0,01	0,010	0,007	0,006	70.0	
Frais généraux	0,01	0,01	0,09	0,010	0,006	4,0	
Total par train et kilomètre	1,20	1,13	1,070	0,781	0,720	»	
Réduction sur 1859	»	5,83 p. 100	10,83 p. 100	34,91 p. 100	40 p. 100	40 p. 100	

Chemins de fer du Sud de l'Autriche.

TABLEAU N° 3. — *Comparaison des dépenses de traction du Semmering avec les autres sections.*

(Par kilomètre de train.)

DÉSIGNATION DES LIGNES.	1859	1860	1861	1862	1863
Ligne du Sud.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Semmering seul.	»	2,85	2,40	2,29	2,155(1)
Autres sections.	»	1,89	1,42	1,39	1,238
Ensemble des lignes du Sud. . .	3,016	1,99	1,48	1,41	1,292
Vénétie et Tyrol.	1,20	1,13	1,07	0,78	0,72

(1) De 1860 à 1863, la charge des trains s'est accrue de 50 p. 100.

TABLEAU N° 4. — *Tableau de la consommation du combustible par les machines du Semmering, de 1860 à 1863.*

ANNÉES.	KILOGRAMMES de coke.	KILOMÈTRES de train.	KILOMÈTRES de machines, y compris manœuvres de gare.	CONSOMMATION par kilomètre de train.	CONSOMMATION par kilomètre de machine.
				kilom.	kilom.
1860.	15.380.997	425 969	468.465	36	32
1861.	11.387.009	349.730	382.516	32	29
1862.	8.332.543	300.717	309.443	27	26
1863.	7.129.978	269.826	295.414	26	24

Observations. — On emploie sur le Semmering du lignite de Léoben dont la puissance calorifique est égale à 65 p. 100 de celle du coke.

Dans ce tableau, nous avons pris pour unité le kilog. de coke.

En 1860, les trains étaient divisés en trois; en 1863, ils n'étaient divisés qu'en deux.

MÉMOIRE

CONCERNANT LES GRANDES MASSES D'AÉROLITHES, TROUVÉES DANS LE DÉSERT D'ATACAMA, DANS LE VOISINAGE DE LA SIERRA DE CHACO.

Par J. DOMEYKO, ancien élève de l'École des mines de Paris.

Préliminaires sur le fer météorique d'Atacama. — On connaît bien le fer météorique du désert d'Atacama, dont on trouve actuellement des échantillons dans presque tous les grands musées minéralogiques d'Europe et qui a été analysé à plusieurs reprises par les chimistes. Ce fer avait été dans le temps apporté du désert en quantité tellement considérable, qu'on prétend que dans le port de Cobija par où se faisait l'exportation de ce minéral on en ferrait les mules pour les voyages. Je possède un bloc de ce fer qui pèse plus de 24 kilogrammes et qui se compose d'une masse de fer nickelifère malléable, au milieu de laquelle on voit l'olivine disséminée en noyaux, semblable à l'olivine du fer météorique de Russie, qu'on connaît sous le nom de fer de Pallas.

La localité d'où viennent ces masses de fer météorique n'est connue que depuis 1859, époque où le docteur Philippi fit son voyage au désert d'Atacama et arriva à l'endroit même où on lui signala le vrai gisement de ce fer. Cet endroit se trouve à une lieue de Imilae (Aguada de Imilae), presqu'au centre de la partie la plus aride du désert, à 30 lieues de la côte, 40 lieues de Cobija et 35 lieues de San Pedro d'Atacama. En arrivant à cet endroit, le docteur Philippi n'y trouva d'abord que quelques petits morceaux

de fer météorique et des trous dans la terre, dont il présume qu'on avait extrait des gros blocs. Il y avait même des trous plus profonds qu'on avait ouverts dans l'espoir de trouver un filon métallifère. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que le voyageur y trouva la superficie de la terre parsemée de très-petits morceaux de fer dont la plupart n'avaient que 2 grammes de poids et beaucoup d'autres étaient très-minces, flexibles, non élastiques, caverneux, et ne pesaient chacun que 1 à 2 décigrammes. Des milliers de ces petits morceaux étaient disséminés à la surface, sur une étendue d'environ 60 à 80 pas en longueur et de 20 pas en largeur. Leur composition est, du reste, la même que celle des gros blocs; c'est toujours du fer nickelifère contenant environ 10 p. 100 de nickel, avec quelques millièmes de cobalt et de l'olivine plus ou moins décomposée (*).

Aérolithe de la sierra de Chaco. — Les masses météoriques qui font l'objet de ce travail viennent du même désert d'Atacama, et à peu près de la même distance de la côte; mais elles ont été trouvées à plus d'un degré de latitude plus au sud sur le prolongement du même versant des Andes, et probablement sous le même méridien que le fer de Imilae, ne sont pas, comme les précédentes, du fer météorique, mais de véritables aérolithes, composés de matières lithoïdes silicatées, au milieu desquelles on trouve le fer malléable nickelifère d'une composition à peu près identique à celle du précédent, et disséminé en particules tout à fait irrégulières. Elles renferment aussi une proportion très-considérable de protosulfure de fer. Quant à leur matière silicatée, elle diffère sous beaucoup de rapports de celles qui entrent dans la composition de la plupart des aérolithes connus.

(*) Viage al Desierto de Atacama por el Doctor R. A. Philippi. Halle en Sajonia, 1860. 4° p. 121.

J'ai cru que les aérolithes dont je vais donner la description et l'analyse étaient dignes d'être spécialement examinés et étudiés à cause de l'analogie qu'on remarque entre eux et les masses météoriques du même désert et aussi à cause de quelques particularités de leur composition.

Localité de l'aérolithe. — Les deux premiers échantillons que j'ai reçus de Copiapo m'ont été envoyés par mon ancien élève Don Léonidas Garcia. « On les trouve, me disait « dans sa lettre du 17 août 1861 M. Garcia, en très grande « abondance à 10 lieues au sud-est de la mine d'argent de « la Isla, près des mines de cuivre de Taltal. Le terrain où « on le rencontre est une vaste plaine du Désert, au milieu « de laquelle on voit surgir quelques collines qui ne pré- « sentent pas à leur surface de crêtes saillantes ni d'affleu- « rements de filons. C'est sur cette plaine, qui ferme un « des plateaux élevés du Désert, qu'on voit un grand « nombre de blocs d'aérolithe, dispersés sans ordre ni « direction déterminée. Les plus gros d'entre eux se trouvent « un peu enfoncés dans la terre, et on a remarqué que du « côté de l'est, à une certaine distance de ces gros mor- « ceaux, la surface du terrain présente quelques concavités « vides. »

Dans une lettre postérieure à cette notice, M. Garcia ajoute que, d'après les renseignements qu'il a pu acquérir avec plus d'exactitude, « ces aérolithes proviennent d'un « endroit situé à une quarantaine de lieues du port de « Taltal, au nord-est de ce dernier, en face de la sierra del « Chaco, et que le chemin passe par la vallée de La- « chiyuyal (*). » Tous les renseignements réunis jusqu'à présent s'accordent à établir que les morceaux d'aérolithes

(*) Tous ces endroits, aussi bien que Imilae, d'où vient le fer météorique d'Atacama, se trouvent signalés sur la carte du désert d'Atacama, nouvellement publiée par M. Philippi.

de diverses formes et grandeurs qu'on y voit disséminés sur un espace peu étendu s'y trouvent en telle abondance qu'on peut en ramasser facilement plus de 20 quintaux. Il doit en être ainsi, puisque les échantillons qui, malgré la distance et les grandes difficultés qu'on éprouve à voyager dans ce grand désert dépourvu d'eau, ont été apportés jusqu'à présent, les échantillons que je possède, que j'ai vus et que je sais au pouvoir des amateurs de collections, ont au moins un quintal métrique de poids et leur nombre est très-considérable.

En jetant un coup d'œil sur la carte du docteur Philippi, où se trouvent les points que je viens de mentionner, c'est-à-dire Imilae, le port de Taltal et la sierra del Chaco, on trouve cette dernière et Imilae à peu près sous le même méridien et à la même distance de la côte. C'est à cette distance de la mer que le docteur Philippi signale des plaines très-vastes dans le système des Andes d'Atacama, des plateaux qui ont 1.500 à 2.000 mètres d'altitude et des grandes masses de trachyte, roche qui est assez rare vers le midi, sous des latitudes comprises entre les parallèles de Copiapo et d'Aconcague (27°-32° L. S.).

Figure, poids et aspect extérieurs des aérolithes. — Parmi les échantillons que j'ai eu l'occasion de voir et d'examiner, je dois distinguer *les aérolithes entiers* et *les fragments* ou *morceaux brisés*, qui peut-être ont été brisés sur le terrain même, vu l'état de décomposition dans lequel ils se trouvent.

Les premiers ou les blocs entiers ont des formes irrégulières, aux angles et arêtes arrondis, se rapprochant plutôt de figures sphéroïdales que d'ellipsoïdes ou de formes pyramidales et prismatiques (*).

Tous ces blocs, gros ou petits, sont à surfaces inégales,

(*) La seule exception que je puisse citer est l'aérolithe que j'envoie pour l'École des mines et dont je parlerai plus tard.

un peu raboteuses, rudes au toucher, mais ils ne sont jamais poreux ou caverneux comme le fer météorique de Imilae. Ils ne sont pas couverts de cette croûte noire ou noirâtre qui recouvre ordinairement les aérolithes. Ils sont à l'extérieur d'un brun foncé noirâtre, portant des taches ocracées qui proviennent de l'oxydation de la masse ou plutôt de l'oxygénation du sulfure dont ils sont pénétrés : on y remarque même des parties minces irrégulières qui se détachent par plaques, à cause de l'oxydation qui pénètre et se propage dans l'intérieur des morceaux. A côté de ces taches hydroxydées, il existe cependant des parties à surfaces unies, plus dures et noires, présentant parfois un peu d'éclat résineux, faible. C'est de ces parties de la surface que sortent ordinairement de l'intérieur de l'aérolithe des grains fort irréguliers de fer métallique malléable, aux angles et arêtes émoussés, et sur quelques points on voit ce fer s'étendre à la surface en forme de lames minces. La superficie des grains est toujours noire, sans éclat, comme celle du fer de Imilae, et si quelques-uns de ces grains qui sont plus saillants se trouvent fortement aplatis et luisants, on l'attribue au frottement que ces pierres ont dû éprouver dans le transport.

Mais indépendamment de ces taches ocracées et des parties plus dures et plus noires de la surface, on y remarque des pointes et des petites taches grenues ou lamellaires jaunâtres ou d'un noir plus luisant que le reste. Nous verrons que c'est le péridot qui a éprouvé un certain effet de l'action de l'air.

Le plus gros bloc de cet aérolithe que je possède, et qui ne présente aucune trace de fracture à sa surface, pèse plus de 20 kilogrammes. Il n'est allongé ni aplati dans aucun sens ; seulement il est d'un côté terminé par une face un peu plus étendue que les autres et un peu plus distincte, quoique très-inégale et aux arêtes moins émoussées, comme si de ce côté ce bloc eût été détaché d'une masse plus con-

sidérable de l'aérolithe. C'est de ce côté aussi que se trouve le centre de gravité du bloc.

Un autre aérolithe entier qu'on m'a permis de briser pour en détacher plus de la moitié, pesait 4.880 grammes (*) et avait à peu près la même forme que le bloc précédent, avec la différence qu'il était plus arrondi et un peu aplati à la base.

Les petits aérolithes qui ont été envoyés du même endroit que les précédents, et dont quelques-uns pèsent à peine 80 à 100 grammes, ont des formes analogues.

Un seul échantillon qui aussi paraît être entier, et qui pèse 2.750 grammes, diffère beaucoup, par sa forme allongée, de tous les autres que j'ai vus jusqu'à présent. Cet échantillon, que j'envoie pour l'Ecole des mines, présente d'un côté une surface aplanie, un peu convexe et allongée, qui lui donne une figure toute particulière.

Caractères minéralogiques. — En passant à la description des caractères minéralogiques de l'aérolithe et des divers éléments qui le constituent, je dois immédiatement distinguer :

(A) Les blocs entiers, qui dans leur intérieur ne présentent pas la moindre trace de décomposition et de l'influence des agents atmosphériques;

(B) Des gros fragments d'aérolithe, pénétrés de matières ocracées, hydroxydées.

Commencons par les premiers, dont l'étude m'a paru être plus importante que celle des seconds.

(A) En brisant par moitié un des gros blocs que je viens de mentionner, celui qui pesait 4.880 grammes, j'ai trouvé

(*) C'est de cet aérolithe, et précisément de sa partie centrale que j'ai fait l'analyse dont je rapporte les résultats, et j'envoie en même temps un gros fragment de la même pierre pour la collection l'École des mines.

que dans son intérieur il ne contenait pas la moindre trace de matières ocracées, et paraissait conserver intacte sa composition primitive. On y distingue, à la simple vue, trois substances différentes qui rendent cette composition très-hétérogène.

(*a*) D'abord *la masse principale lithoïde*, d'un gris cendré, à cassure grenue et à gros grains, douée d'un faible éclat résineux dans quelques parties de sa cassure fraîche. Cette masse, examinée au microscope, se compose d'une matière vitreuse sans couleur, ou un peu brunâtre, translucide; et au milieu d'elle on voit disséminée une substance noire très-irrégulièrement répartie, et dont le mélange avec la première donne à l'ensemble cette couleur grise plus ou moins foncée qui forme un des principaux caractères de cet aérolithe. La partie vitreuse raye le verre; au chalumeau, elle ne se fond que difficilement sur les bords. Il y a des parties où le mélange de ces deux substances étant plus intime, la masse présente un éclat résineux plus prononcé, ressemblant à celui de feldspath résinite.

Cette masse, broyée dans un mortier d'agate, après qu'on a eu soin d'en séparer tous les grains et particules malléables qui restent sur le tamis, se réduit facilement à l'état d'une poussière impalpable, dont la couleur est beaucoup plus claire, d'un blanc grisâtre, et dont, au moyen d'un aimant, on peut séparer la substance magnétique de la majeure partie de la masse qui n'est pas attirable à l'aimant.

(*b*) *La substances silicatée vitreuse, lamellaire*, remar quable par son éclat plus vif et sa structure lamellaire, dans un sens, avec indication d'un second étage oblique. La superficie des lames n'est pas nette; leur couleur est gris noirâtre, quelquefois presque noire; mais quand on les examine au microscope, on voit qu'elles se composent d'une matière vitreuse incolore, au milieu de laquelle, comme dans la masse principale, la matière colorante noire se

trouve irrégulièrement distribuée, formant des dessins assez bizarres et variés. L'éclat vitreux ne réfléchit que du clivage plus net, tandis que la fracture transversale porte un éclat résineux. Les lamelles les plus pures du clivage rayent facilement le feldspath et ont la dureté du quartz; elles ne sont fusibles que très-difficilement et seulement sur les pointes des petites écailles.

Cette substance ne se trouve qu'en petite proportion, formant de petits amas minces et irréguliers au milieu de la masse principale (*a*); elle est très-tenace et adhère fortement à la masse dont il est très-difficile de la détacher.

Quelques fragments minces de ce minéral, les plus purs possible et ne contenant que bien peu de matière colorante, m'ont donné pour densité 3,6.

(*c*) *Fer nickélifère métallique.* Ce fer se trouve disséminé dans la masse lithoïde (*a*) en grains tout à fait irréguliers, comme dans presque tous les aérolithes connus. Les grains sont de toute grandeur, depuis celle des particules, qui ne pèsent que le quart de milligramme, jusqu'à celle des petites masses du poids d'un gramme et demi. Les grains engagés dans l'intérieur de la masse ont des arêtes et extrémités très-aiguës, dont on sent les pointes en passant le doigt sur la fracture récente. Mais aussi j'ai séparé une lame de plus d'un centimètre carré de ce fer de la surface d'un aérolithe, et une petite lame excessivement mince qui s'est trouvée engagée entre les lames de la substance antérieure vitreuse. Ce fer se comprime facilement sous le marteau (*b*), et on le trouve toujours pénétré d'une proportion notable de matière silicatée qui constitue la masse de l'aérolithe; mais aussi il ne se laisse pas réduire en lames très-minces sans se gercer.

(B) Tous les échantillons que j'ai vus jusqu'à présent appartenant à la seconde catégorie, c'est-à-dire les échantillons qu'on trouve pénétrés de matière hydroxydée, ne sont que de gros fragments dont on reconnaît aisément la

cassure plus ou moins fraîche. Je n'ai pu m'assurer s'ils ont été trouvés dans cet état sur place, ou bien si on les a brisés pour ne pas emporter de trop gros morceaux, et parce qu'ils faisaient partie d'aérolites qui étaient plus tendres et plus faciles à casser.

En effet, j'ai reconnu que tous ces fragments étaient composés d'une matière beaucoup plus tendre, plus fragile et moins dense que les aérolithes entiers. L'hydrate de fer pénètre seulement la masse lithoïde; il y a des morceaux qui ont tout à fait l'aspect de minéral de fer hydraté. La matière colorante noire diminue dans la même proportion que cette substance brun jaunâtre augmente; mais les grains métalliques paraissent être intacts. Si l'on excepte cette substance hydroxydée, on trouve dans ces fragments les mêmes éléments minéralogiques (*a*), (*b*) et (*e*), que dans les aérolithes non décomposés; seulement le minéral lamellaire (*b*) (olivine) est devenu jaunâtre, ou d'un brun clair jaunâtre, et la masse grise (*a*), en grande partie décolorée : de manière qu'on découvre plus facilement dans cette dernière le minéral vitreux incolore, amorphe, qui forme l'élément essentiel de la masse.

Mais le fait le plus intéressant qu'on observe en examinant la *structure de séparation* de ces fragments, est le suivant. En admettant que la présence de la matière hydroxydée brune est due à une influence des agents atmosphériques, postérieure à la chute de l'aérolithe, il est facile de concevoir que l'action de ces agents ayant dû se propager par des jointures et des plans de séparation dans l'intérieur de la masse, cette même matière hydroxydée sert maintenant à signaler par ses couleurs la véritable *structure de séparation* de la masse entière, structure qui est tout à fait indépendante de celle d'agrégation et de la structure minéralogique des divers éléments qui composent le corps. Or, en observant bien la distribution des parties ocracées dans l'intérieur de ces fragments, on y découvre

des plans de séparation à surfaces courbes, irrégulières, et en frappant fortement avec un marteau sur les gros morceaux rongés par l'hydrate, j'ai réussi à en détacher des noyaux et rognons durs, qui avaient des formes tout à fait pareilles à celles des gros blocs d'aérolithes qu'on considère comme aérolithes entiers. Ces rognons ont aussi la même superficie inégale, un peu raboteuse, noirâtre, et les arêtes aussi arrondies que celles des blocs entiers non fracturés; tandis que l'intérieur des cavités que laissent ces rognons est tapissé d'un enduit brun, peroxydé.

Ce fait donne lieu de supposer que tous ces blocs si nombreux, qui se trouvent dispersés à la surface du terrain et qu'on prend pour autant d'aérolithes entiers, ne sont que des noyaux d'une seule masse météorique, laquelle peut-être, étant tombée sur un rocher dur voisin de l'endroit, s'est brisé en morceaux de différente dureté et présentant divers degrés de résistance. Cette hypothèse paraît expliquer le gisement des gros blocs à la superficie du terrain, sans qu'ils y soient enterrés comme ils auraient dû l'être à à cause de leur poids. C'est aussi aux mêmes circonstances qu'on doit peut-être attribuer l'absence de la croûte qu'on a trouvée à la face de presque tous les aérolithes isolés qu'on connaît jusqu'à présent, et qui manque à l'aérolithe de la sierra du Chaco.

Densité. — Pour déterminer la différence entre la *densité moyenne* des gros blocs entiers (A) et des gros fragments d'aérolithe, plus tendres, plus pénétrés de matière hydroxydée (B), je me suis servi de la méthode qui consiste à déterminer l'augmentation du poids d'un vase contenant de l'eau distillée, dans laquelle on plonge la pierre entière retenue par un fil d'archal.

J'ai trouvé par ce moyen que:

Un bloc d'aérolithe, pesant $2^k,750$, et appartenant à la catégorie (A), donne pour *densité* 5,64 : température de l'eau 14° p. 100.

Gros fragment d'aérolithe pénétré de matière hydroxydée (B), pesant $1^k7,22$, ne donna par le même moyen, pour densité que 4.10, terre, 14°.

Composition. — Avant de m'occuper de l'analyse des divers éléments minéralogiques qui entrent dans la composition de cet aérolithe, j'ai tâché de déterminer approximativement les proportions dans lesquelles s'y trouvent réunis ces éléments. J'ai opéré dans ce but sur des quantités considérables, prises sur diverses parties des échantillons, et après avoir séparé la partie malléable qui reste sur le tamis, j'ai séparé, au moyen d'un fort aimant, la partie de la poussière attirable par celui-ci de la partie qui ne l'est pas.

Voici les résultats de ces opérations effectuées sur une centaine de grammes de chacune des deux classes d'échantillons (A) et (B) :

		Fer malléable nickelifère.	Poussière attirable à l'aimant.	Poussière non magnétique.
(A) De la partie centrale du bloc qui pesait 4.880 grammes. Densité : 5,6.	. . . .	39 p. 100	18,7 p. 100	54 p. 100
(B) De la masse pénétrée de matière hydroxydée. Densité : 4,1.	De la partie extérieure plus ocracée.	12 p. 100	10 p. 100	78 p. 100
	De la partie intérieure plus tenace.	35 p. 100	S	60 p. 100

Je passe maintenant aux analyses des divers éléments minéralogiques de l'aérolithe.

Analyse du fer malléable. — Il m'a été impossible d'obtenir par des opérations mécaniques du fer malléable par-

faitement dégagé de la matière silicatée qui l'entoure; les lames les plus minces de ce métal, aplaties sur l'enclume, laissent encore un petit résidu siliceux dans les acides. Pour connaître la véritable composition de l'alliage, j'ai fait trois analyses: 1° une par le chlore sec, déterminant la composition des chlorures volatilisées; 2° une autre, sur $4^{gr},15$ de même fer, réduit en feuilles les plus minces possible par l'acide muriatique pur étendu d'eau, en faisant passer les gares par une dissolution ammoniacale de cuivre; 3° une troisième, qui m'a servi à vérifier les précédentes, par l'eau régale.

J'ai remarqué qu'en attaquant l'alliage par l'acide muriatique pur, plus ou moins étendu d'eau, le fer et le nickel ne se dissolvent pas en même temps dans les mêmes proportions dans lesquelles ils entrent pour composer l'alliage. Ainsi, après avoir prolongé l'opération pendant plus d'une heure à chaud, et ajoutant de l'eau et de l'acide, il ne s'est dissous qu'environ trois quarts de nickel et 96 p. 100 de fer, laissant dans le résidu une poudre noire composée de :

	148 milligrammes de fer.	4 équivalents.
Et	118 milligrammes de nickel.	3 équivalents.

Cet alliage ne s'attaque que très-difficilement par l'acide muriatique, et se dissout instantanément dans l'eau régale. L'alliage dissous dans l'acide muriatique étendu d'eau contenait $5^{g},491$ de fer et $0^{g},369$ de nickel, environ 10 équivalents de fer pour 1 de nickel.

L'hydrogène dégagé dans cette opération ne forme que quelques traces de précipité dans la dissolution ammoniacale de cuivre.

Les résultats obtenus dans les trois analyses (éliminant des deux dernières le petit résidu siliceux qui reste dans les acides) donnent pour la composition du fer météorique de cet aérolithe, savoir :

	(1) Par le chlore.	(2) Par l'acide muriatique.	(3) Par l'eau régale.
Fer.	88,9	88,2	88,8
Nickel.	11,1	11,8	11,2

Il est remarquable que ce fer présente à peu près la même composition que les masses de fer météorique du même désert, provenant de Imilae. En effet, ce dernier, analysé dernièrement au laboratoire de M. Bunsen, est composé de :

Fer.	88,01
Nickel.	10,25
Cobalt.	0,70

En outre, on y a trouvé dans l'analyse citée :

Magnésium.	0,23
Calcium.	0,13
Sodium.	0,21
Potassium.	0,15
Phosphore.	0,33

Je ne trouve pas de cobalt dans le fer de l'aérolithe de Chaco, et une analyse faite sur 5 grammes de ce fer pour rechercher le phosphore ne m'a donné que quelques traces fort douteuses de ce dernier. J'ai constaté dans les liqueurs provenant de la première et de la deuxième analyse la présence de la chaux dans des proportions qui ne dépassent pas deux millièmes de calcium, mais je n'y trouve pas de magnésie, ni d'alcali.

Analyse de la masse lithoïde, non magnétique. — Pour connaître la composition de la masse silicatée lithoïde au milieu de laquelle l'alliage précédent est disséminé, je ne me suis servi que de la partie centrale d'un aérolithe qui au moment d'être cassé ne présentait pas de trace de fer peroxydé hydraté. J'ai séparé de cette partie, d'abord tous les petits fragments de minéral lamellaire (*b*) que j'ai réservé pour une analyse à part, et ensuite tout le fer malléable et la poussière attirable à l'aimant.

Ayant de cette manière réuni une quantité assez considérable de matière silicatée non magnétique, entièrement dégagée des éléments attirables à l'aimant, j'ai immédiatement reconnu que cette matière était celle qui dégageait beaucoup d'hydrogène sulfuré, quand on traitait l'aérolithe par l'acide hydrochlorique, et qu'il fallait, avant tout, reconnaître la nature du sulfure qui s'y trouve. On reconnaît aussi sans difficulté que cette matière silicatée est en partie attaquable par les acides, en partie, tout à fait inattaquable, et qu'elle diffère de la substance lamellaire (*b*).

En vue de ces considérations, mes recherches relatives à la nature de la masse lithoïde non magnétique de l'aérolithe se composent :

1° D'une analyse de la matière non magnétique (*a*) pour sulfure ;

2° D'une analyse de la substance lamellaire (*b*) la plus pure possible ;

3° De l'analyse de la masse lithoïde non magnétique (*a*) séparée autant que possible de la précédente ;

4° De l'analyse de la partie silicatée, tout à fait inattaquable par les acides.

1° *Analyse pour le sulfure.* — Pour déterminer la proportion du soufre et la nature du sulfure contenu dans la partie non magnétique, j'ai traité dans un matras fermé, muni d'un tube pour verser l'acide, et d'un autre qui conduisait le gaz et qui plongeait dans une dissolution ammoniacale de cuivre, 5 grammes de matière, par l'acide muriatique pur, étendu d'eau, poussant la chaleur vers la fin jusqu'à l'ébullition. L'analyse du précipité qui s'est formé dans la dissolution ammoniacale m'a donné le poids du soufre qui avait été dégagé à l'état d'hydrogène sulfuré. J'ai ensuite repris le résidu du traitement par l'acide muriatique, par une dissolution de potasse à chaud, et après avoir passé par cette dissolution du chlore j'ai cherché la

présence de l'acide sulfurique par la méthode ordinaire.

La première partie de l'analyse m'a donné pour la proportion du soufre dégagé à l'état d'hydrogène sulfuré :

Sur 5 grammes de matière, soufre, $0^g,217$; sur 1 gramme, $0^g,0434$.

La seconde partie de l'analyse ne m'a fait découvrir dans ledit résidu du traitement par l'acide muriatique qu'à peine 1 à 2 millièmes de soufre. Ce dernier résultat prouve que tout le soufre contenu dans la partie lithoïde non magnétique de l'aérolithe s'y trouve à l'état de protosulfure de fer, correspondant à :

Soufre. . . .	4,34	11,84 p. 100 de minéral.
Fer.	7,50	

La même opération, répétée sur 10 grammes de matière, m'a donné les mêmes résultats.

2° *Analyse de la partie silicatée lamellaire* (*péridot*) (*b*). — Ayant recueilli au moyen d'un triage le plus soigné possible 288 milligrammes de matière silicatée lamellaire qui se trouve disséminée dans la masse, et dont j'ai déjà donné les caractères (*b*), j'ai traité cette matière par de l'eau régale bouillante et j'ai séparé la silice gélatineuse du résidu inattaquable au moyen d'une dissolution potassique.

J'ai obtenu sur ces 288 milligrammes de minéral :

	milligrammes.	
Silice du silicate attaquable. . . .	65	1
Protoxyde de fer.	100	1
Magnésie.	46	
Chaux.	25	
Alumine.	10	
Résidu inattaquable.	40	
	286	

Je présume que ces 3 1/2 centigrammes de chaux et d'alumine appartiennent à la partie attaquable de la masse

lithoïde (*a*) dont je vais bientôt donner l'analyse, et que le minéral lamellaire (*b*) pur n'est que du péridot (f, Si, Mg).S; ce qui du reste paraît être confirmé par la dureté de ce minéral, sa densité 3,6 et sa manière de se comporter au chalumeau.

3° *Analyse de la masse principale non magnétique* (*a*) *séparée de la matière précédente.* — Pour effectuer l'analyse de cette masse, j'ai fait abstraction du soufre dont la proportion avait été déterminée d'avance, et j'ai traité la matière par l'eau régale. Le résidu qui en provenait a été repris par une dissolution potassique, puis la partie inattaquable a été traitée au creuset de platine par le carbonate de baryte, comme on procède ordinairement pour les silicates inattaquables. J'ai fait séparément l'analyse des liqueurs qui résultaient de l'action de l'eau régale et séparément celle de la matière qui provenait de l'attaque au creuset de platine.

En réunissant les résultats de ces deux analyses à celle qui me fit connaître la proportion et la nature du sulfure, j'obtiens pour la composition totale de la masse non magnétique ce qui suit :

	Total.	oxygène.	Partie attaquable par les acides.	oxygène.	Partie inattaquable par les acides.	
Silice.	43,22	(22,4)	9,70	(5,0)	33,52	3
Alumine.	7,60	(3,6)	7,60	(3,6)	»	
Protoxyde de fer. .	26,52	(5,3)	15,04	(3,3)	11,47	
Magnésie.	6,60	(2,6)	0,60		6,00	
Chaux.	4,27	(1,2)	4,27	(1,2)	»	
Soude.	0,40		»		0,40	
Soufre. . 4,34 / Fer. . . . 7,50 } FS	11,84					
	100,45					

4° *Analyse de la partie inattaquable.* — Ayant conçu quelques doutes sur la séparation de la partie silicatée inattaquable et de la partie attaquable de la masse totale non magnétique, j'ai pris une quantité considérable de

celle-ci, et après l'avoir soumise à plusieurs reprises, alternativement, à l'action de l'eau régale et de la dissolution potassique, jusqu'à ce que le résidu ne diminuât plus sensiblement de poids, j'ai extrait plus de 2 grammes de minéral complétement inattaquable par les acides, et j'en ai fait une analyse par le carbonate de baryte.

Les résultats de cette analyse m'ont donné pour la composition de ce silicate inattaquable :

Silice	60,25	3
Protoxyde de fer	22,10	1
Magnésie	17,25	
Soude	0,50	

Ce qui correspond à peu près à la formule d'un trisilicate :

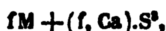


On voit, d'après ce qui précède, que la masse lithoïde non magnétique, qui sert pour ainsi dire de gangue au fer météorique, est un mélange d'une matière silicatée et de deux autres minéraux, dont un, à qui elle doit sa couleur grise et qui s'y trouve en proportion considérable, formant 10 à 11 p. 100 du poids de la matière, est du protosulfure de fer, et l'autre, à qui la masse principale doit sa structure porphyroïde, est du péridot qui s'y trouve en très-petite proportion, disséminé, et formant des parties vitreuses, lamellaires. Quant à la masse lithoïde principale (a), on peut la considérer, ou comme un silicate incomplétement attaquable par les acides, et dans ce cas sa composition trop compliquée pourrait être représentée par la formule



ou bien cette masse n'est qu'un mélange de deux minéraux silicatés, dont un, qui est facilement attaquable par les acides, renferme toute la chaux et l'alumine de l'aérolithe,

et forme un silico-aluminate dont la composition se rapproche de la formule



tandis que le second. tout à fait inattaquable, est un trisilicate ne renfermant que quelques millièmes d'alcalis



Examen de la poussière silicatée magnétique. — Je n'ai qu'à ajouter quelques mots sur la nature de la matière qui se laisse réduire en poussière aussi fine et aussi impalpable que la masse lithoïde non magnétique et qui possède en même temps la propriété d'être attirable à l'aimant. Cette poussière magnétique est à peu près de la même couleur grisâtre (un peu plus foncée) que la poussière non magnétique ; elle dégage de l'hydrogène sulfuré en abondance, lorsqu'on la traite par l'acide muriatique pur ; mais quand ce gaz s'est entièrement dégagé, il se produit encore de l'hydrogène qui a l'odeur analogue à celui que dégage le fer contenant du carbone. Aussi quand on attaque cette poussière par l'acide nitrique ou l'eau régale, le soufre qui se sépare est toujours enveloppé dans une substance noirâtre graniteuse qui ne disparaît qu'au grillage du résidu.

Pour reconnaître si la vertu magnétique de cette matière est due à la nature du sulfure qui entre dans sa composition, j'ai traité 10 grammes de poussière magnétique par l'acide muriatique, en faisant passer les gaz par une dissolution ammoniacale de cuivre, et j'ai recherché le soufre dans le résidu par la même méthode que j'ai employée pour l'analyse de la masse non magnétique.

Ces 10 grammes de matière m'ont donné $0^{gr},354$ de soufre dégagé à l'état d'hydrogène sulfuré — 0.0334 sur 1 gram.

La dissolution qui provenait du traitement du résidu par la potasse et ensuite par le chlore, n'a produit, en y versant du chlorure de barium, que 23 milligrammes de sul-

fate de baryte, ce qui correspond à peine à 3 milligrammes de soufre sur 10 grammes de poussière magnétique.

J'ai extrait en même temps de ces 10 grammes 26 à 27 p. 100 de matière silicatée inattaquable par les oxydes, la même qui entre dans la composition de la poussière non magnétique.

On voit par conséquent que la poussière magnétique renferme une proportion de sulfure de fer moindre que celle qu'on a trouvée dans la poussière inattirable à l'aimant, et que ce sulfure n'est pas un sulfure magnétique, mais le protosulfure FS. Cela me porte à supposer que la vertu magnétique de ladite poussière, dont la proportion s'élève jusqu'à 18 p. 100 dans quelques parties de l'aérolithe, est due au fer oxydulé et en partie au fer métallique (peut-être carburé) disséminés en particules excessivement petites, adhérentes à la masse silicatée et sulfurée du corps. Cette poussière ne donne aucun sublimé à la chaleur rouge, et quand on la soumet à l'action d'un courant de chlore sec, il s'en dégage tout le soufre et presque tout le fer (excepté le fer oxydé contenu dans le silicate) à l'état de chlorures. Ces derniers renferment une proportion notable de nickel qui appartient au fer métallique.

Je n'ai pas fait d'analyse de la masse ocracée de l'aérolithe (B) qui dégage toujours une proportion considérable d'eau ; seulement je trouve qu'elle contient dans quelques parties de la pierre des traces de cuivre très-inégalement distribué. On y rencontre en même temps d'autant moins de sulfure que la masse silicatée se trouve plus chargée de matière brunâtre.

En résumé, ce qui rend l'aérolithe de la sierra del Chaco d'un intérêt particulier pour la science, et ce qui le fait distinguer des autres aérolithes connus, c'est d'abord ;

1° La *localité* où l'on signale le gisement de cet aérolithe et l'analogie que sous ce rapport il présente avec le fer météorique du même désert de Imilae ; analogie dans la

composition du fer et dans la grandeur des masses qu'ils composent ;

2° La grande *densité* de l'aérolithe de Chaco, comparée à celle des autres aérolithes connus et la grande proportion de protosulfure de fer qu'il renferme et qui lui donne sa couleur grise foncée. Je ne connais que l'aérolithe de Sérès (en Macédoine), analysé par Berzelius (en 1818), qui contienne une proportion encore plus forte de sulfure de fer, mais ce dernier, selon Berzelius, est un sulfure magnétique ;

3° Enfin, la *composition* de la masse silicatée dans laquelle, si l'on trouve sans contredit un minéral analogue à l'olivine, il me paraît impossible de reconnaître dans le reste l'existence de l'augite ou d'un feldspath quelconque. Son élément tout à fait inattaquable est un trisilicate de fer et de magnésie, et la partie attaquable un silico-aluminate.

Reste à savoir si le grand nombre de ces pierres qu'on nous apporte sont des aérolithes entiers, provenant d'une pluie d'aérolithes, ou des noyaux d'une grande masse aérolithique qui, en se brisant, se divisa en morceaux, d'une manière analogue à ce qu'on observe au pied des hautes montagnes ou des grands escarpements lorsqu'un gros bloc de conglomérat s'en détache et se brise en morceaux. Ce fait ne pourra s'éclaircir qu'en examinant les aérolithes de la sierra del Chaco en place, et en prenant note de toutes les circonstances de la localité.

Liste des minéraux dont je fais accompagner ce mémoire et que j'envoie pour la collection de l'École des mines.

N° 1. Un aérolithe entier pesant plus de 2.700 grammes provenant du désert d'Atacama et connu, tantôt sous le nom d'aérolithe de Taltal, à cause du nom du port où l'on descend pour arriver à l'endroit où cet aérolithe a été trouvé, tantôt sous le nom d'aérolithe de la sierra de Chaco, dans le voisinage de laquelle on signale la vraie localité de cette pierre.

N° 2. Un gros fragment qu'on a extrait de la partie centrale d'un

autre aérolithe de la même espèce que le précédent, et qui n'a pas encore éprouvé l'influence des agents (voir le mémoire A).

N° 3. Fragment d'un autre aérolithe, provenant de la même localité, mais la pierre appartient à la classe des échantillons hydroxydés qui ont déjà subi l'effet des agents atmosphériques (voir le mémoire B).

N° 3 est un petit noyau détaché de ce dernier fragment.

N° 4, 4. Deux petits fragments détachés de la partie extérieure d'un aérolithe et qui font voir de quelle manière les gros blocs se décomposent par plaques sous l'influence des agents atmosphériques.

N° 5. Argent bismuthal de San Antonio del Potrero Grande (Copiapo) Ag^6Bi. (Un morceau de minerai et un peu de ce minerai.)

N° 6. Plusieurs échantillons de l'oxychloroïodure du désert d'Atacama : $2Pb(Cl^2I)3PbO$.

N° 7. Amalgame natif de la Rosella Ag^5Hg^2 cristallisé.

N° 8. Séléniure double d'argent et de cuivre (cuvairite) de Flamenco (Atacama) pesant 85 grammes.

N° 9. Sulfure double de bismuth et de cuivre, en aiguilles engagées dans la pyrite cuivreuse.

N° 10. Sous-sulfate de cuivre provenant des mines nommées El Cobre, sur la côte du désert d'Atacama.

NOTICE

SUR QUELQUES NOUVEAUX MINÉRAUX DU CHILI.

Par M. DOMEYKO, ancien élève de l'Ecole des mines de Paris.

1. *Oxychloroïodure de plomb du désert d'Atacama.*

Ce minéral m'a été envoyé de Copiapo par le docteur Schwartzemberg qui l'a découvert dans les minerais de plomb provenant d'une mine située à une dizaine de lieues de distance du port de Paposo, dans le désert d'Atacama. Cette mine avait été pendant quelque temps exploitée pour galène argentifère ; mais le produit des travaux n'ayant pas compensé les frais, on a à peine entamé les affleurements du filon et on l'a laissé complétement abandonné.

Le minéral dont il s'agit forme des croûtes de 1 à 2 millimètres d'épaisseur sur la galène; il est amorphe, d'un beau jaune de soufre, tirant sur le jaune de citron, parfois un peu rougeâtre. Sa structure est compacte, passant à structure terreuse; les morceaux les plus durs sont rayés par le spath calcaire, et leur densité, selon M. Schwartzemberg, est 57.

En concassant ces incrustations superficielles de la galène, on observe qu'elles sont très-hétérogènes, composées de roues très-minces, irrégulières, blanches, jaunes et brunâtres. La matière jaune, qui est la plus pure et la plus iodurée, n'est pas toujours celle qui se trouve au contact immédiat de la galène et on la voit le plus souvent séparée

(*) Ces échantillons ont été envoyés par M. Domeyko à la collection de l'École impériale des mines.

de celle-ci par la substance blanche ou qui est bleuâtre, cuivreuse, tandis que la matière jaune est ordinairement recouverte à l'extérieur par une autre brunâtre un peu poreuse. M. Schwartzemberg a observé aussi la présence de quelques petits cristaux de minéral ioduré, engagés probablement dans la partie poreuse, mais il n'a pas pu en déterminer la forme, à cause de l'état détérioré des échantillons qui lui avaient été remis.

Le minéral jaune est aussi fusible que l'argent corné; en se fondant il perd sa belle couleur et ne la recouvre pas après le refroidissement; sur le charbon, il produit une infinité de globules métalliques; mais son caractère principal et le plus saillant est qu'en l'essayant dans un petit matras, sans qu'on y ajoute de réactif quelconque, il dégage des vapeurs violettes très-abondantes d'iode, laissant un résidu fondu.

En versant de l'acide nitrique pur sur le minéral, il ne se produit pas la moindre trace d'effervescence; mais la matière perd immédiatement sa couleur jaune, devient d'abord brunâtre, puis blanche, et finit par se dissoudre complément si l'on ajoute assez d'eau et d'acide et qu'on chauffe légèrement la liqueur.

Composition. — Pour avoir la substance la plus pure possible, j'ai été obligé de gratter avec un canif la partie jaune des incrustations, évitant de toucher aux parties blanchâtres et brunâtres du minerai, car j'avais reconnu que la matière blanche se composait principalement de sulfate de plomb et de chaux, et celle qui est rougeâtre contenait une argile ferrugineuse.

J'ai effectué l'analyse de deux manières : 1° d'abord, en me servant de l'eau acidulée avec de l'acide nitrique, employée en proportion beaucoup plus considérable qu'il n'en faut pour le chlorure de plomb, et opérant à froid; j'ai précipité le chlore et l'iode par le nitrate d'argent, et après avoir lavé le précipité, je l'ai repris par l'ammoniaque et

l'hydrosulfate d'ammoniaque, pour obtenir une dissolution, dont j'ai séparé l'iode du chlore par le nitrate de palladium, observant pour cette dernière opération les règles que prescrit M. Rose dans sa *Chimie analytique* (t. II, p. 610, édit. de 1851). 2° J'ai ensuite vérifié les mêmes résultats pour le chlore et l'iode, en fondant le minéral avec du carbonate de potasse, et opérant la séparation du chlore et l'iode dans la liqueur qui avait été neutralisée avec de l'acide nitrique, par le nitrate de palladium, etc. Quant aux autres éléments, je les ai séparés et dosés par les méthodes ordinaires.

J'obtiens pour la composition de la partie jaune du minéral :

Chlorure de plomb....	22,8	Chlore...	5,7
		Plomb...	17,1
Iodure de plomb......	18,7	Iode....	10,3
		Plomb...	8,4
Oxyde de plomb......	47,1		
Acide sulfurique.....	2,5		
Chaux...........	1,7		
Oxyde de fer aluminé...	1,6	Gangue siliceuse.	
Résidu siliceux.......	3,7		
	98,1		

Ces résultats indiquent que le minéral pur doit contenir 1 équivalent d'iodure de plomb pour 2 équivalents de chlorure de même métal, et que pour 1 équivalent de chloroïodure on a 3 équivalents d'oxyde. Un petit excès de ce dernier doit s'y trouver à l'état de sulfate, mélangé avec la gangue, et la formule la plus probable de l'oxychloroïodure dégagé de ce mélange doit être



$$2Pb(Cl^2.I)\ 3PbO.$$

On reconnaît facilement l'importance que doit avoir ce minéral pour l'industrie, donnant plus de 10 p. 100 d'iode par la simple calcination dans les vases fermés. D'après M. Schwartzemberg, ce minéral n'est pas une rareté scienti-

fique, puisque le mineur qui avait exploité la mine apporta plus 20 quintaux de minerai trié et concassé (*métal chancado*), composé de petits fragments de galène, dont la plupart sont couverts de substance jaune iodurée. La galène est lamellaire, à lames très-petites et moyennes, ne donnant à l'essai que 0,005 d'argent, et en jugeant d'après la forme et l'aspect des morceaux, on dirait qu'elle forme de petits amas irréguliers au milieu de l'argile, ou des veines de peu de largeur dont les salbandes sont iodurées. Il y a des morceaux qui sont de tous côtés incrustés dans le minéral jaune oxychloroïoduré. Malheureusement, le mineur qui prenait ce dernier, à ce qu'il paraît, pour l'argent corné jaune (argent ioduré), ne voulait pas croire que son minerai n'était pas riche en argent, et tous ces 20 quintaux de minerai, qui du reste ne provenaient que des affleurements du filon, ont été détruits on ne sait pas comment. On sait que l'argent ioduré du Chili se trouve aussi presque toujours aux affleurements des filons.

2. *Argent bismuthal de San Antonio del Potrero Grande (Copiapo).*

Il y a environ vingt ans que j'ai signalé dans les minerais d'argent de San Antonio de Copiapo l'existence d'un alliage natif d'argent et de bismuth qui s'y trouve associé à l'arséniure de cuivre et à l'argent natif, ayant pour gangue une roche argileuse, porphyroïde, d'un gris verdâtre. J'ai examiné plus tard et à plusieurs reprises les mêmes minerais de San Antonio, sans pouvoir bien isoler cet alliage de ses minéraux associés, et ce n'est que l'année passée qu'on m'a envoyé, de la même mine de Copiapo, des minerais beaucoup moins riches que les précédents, mais qui ne contenaient pas d'arséniure ni d'argent natif. La gangue de ces minerais est toujours la même et de même couleur grise verdâtre; l'argent bismuthal s'y trouve dis-

séminé en particules excessivement petites qui se groupent quelquefois en veines très-irrégulières. Ces particules ne présentent pas d'indices de cristallisation. Elles ont, dans la cassure fraîche du minerai, l'éclat et la couleur de l'argent natif, mais bientôt elles ternissent et prennent une teinte jaunâtre, ressemblant beaucoup à une variété d'argent antimonial, très-commun à Chanareillo, qui ne renferme que 5 à 6 pour 100 d'antimoine. Le minerai broyé passe totalement à travers un tamis, et l'on en sépare facilement, au moyen d'un lavage soigné, la partie métallique qui ne retient que 8 à 10 p. 100 de gangue.

L'analyse du minéral lavé, 0,059 de gangue, m'a donné pour la composition de l'argent bimusthal :

Argent.	84,7	(6,3)
Bismuth.	15,3	(1,1)

Dans une autre analyse que j'ai publiée, en 1845, dans la première édition de ma *Minéralogie*, j'ai trouvé ce même alliage natif, composé de :

Argent.	85,6
Bismuth.	14,4

Les deux échantillons analysés provenaient des minerais qui m'avaient été envoyés à divers époques, et je crois que la formule atomique de l'espèce pure doit être :



Ag^6Bi.

3. *Amalgame natif* Ag^5Hg^2 *cristallisé*.

Cet amalgame, qui est un des trois que j'avais découverts dans les minerais d'argent de la Rosilla (Copiapo) et que j'ai décrits dans un de mes mémoires, il y a quatre ans, a été trouvé cristallisé. Sa forme est la même que celle de l'arquerite et de l'argent natif octaédrique. Le minéral pur est très-malléable, forme ordinairement des rameaux par l'agroupement des cristaux et se trouve noirci à la surface.

L'analyse d'un échantillon cristallisé m'a donné pour sa composition :

Argent.	65,1
Mercure.	34,9

Cet amalgame n'a été jusqu'à présent trouvé que dans les mines d'argent de la Rosilla.

4. *Séléniure double d'argent et de cuivre (eukairite Berz.).*

Cette espèce, dont j'ai déjà envoyé un échantillon à l'École des mines il y a deux ans, n'est pas peut-être aussi rare au Chili que je le croyais jusqu'à présent. Dernièrement, le hasard me l'a fait découvrir dans une collection de minerais de cuivre argentifère, provenant des mines de Flamenco, situées à quelques lieues de distance au nord de Tresfuntas dans le désert d'Atacoma, et l'on m'a envoyé de l'autre côté des Andes du Chili, de la province de San Juan, quelques petits fragments d'un sélénium analogue, mais qui n'a pas probablement la même composition que celui de Flamenco. Ce dernier forme une veine métallique, pesante, de 10 à 12 millimètres de largeur, d'un gris de plomb, ternissant à l'air et se coupant facilement au couteau. Cette veine, qui est d'une structure peu compacte, en partie grenue, en partie donnant quelques indices de cassure lamellaire très-imparfaite, est accompagnée d'une autre veine moins large, compacte, noire, sans éclat et toutes les deux se trouvent encaissées dans deux salbandes silicatées brunes jaunâtres. L'échantillon que j'envoie maintenant pour l'École des mines faisait partie d'un gros morceau qui pesait plus d'une livre. La veine métallique grise a la même composition que le minéral dont j'ai donné l'analyse dans mon dernier mémoire, et le caractère le plus sûr pour reconnaître ces minéraux consiste dans la manière dont ils se comportent au chalumeau dans un tube ouvert, de 6 à 7 milli-

mètres de diamètre ; la matière se fond et l'on obtient un sublimé blanc mélangé d'un autre qui est rouge ; en laissant ce tube pendant quelque temps à l'air, la partie blanche du sublimé attire l'humidité et disparaît, ne laissant que le sublimé rouge de sélénium.

5. *Sulfure double de bismuth du Cerro Blanco de Copiapo.*

C'est un minéral qui dernièrement attira l'attention des essayeurs de cuivre de Copiapo par les erreurs qu'il occasionnait dans leurs essais de cuivre par la voie humide. Il accompagne le cuivre pyriteux dans les mines du Cerro Blanco de la province de Copiapo. Ces mines sont très-abondantes en minerais, et leurs filons, très-larges, engagés en partie dans la roche soulevante, dioritique, en partie dans un terrain soulevé métamorphique, ne produisent ordinairement que des minerais pyriteux à gangues quartzeuses. La pyrite cuivreuse s'y trouve très-souvent cristallisée en gros cristaux maclés très-imparfaits, noirs à la surface, très-éclatants dans leur cassure, et accompagnés de cristaux de quartz, dont les prismes sont toujours terminés par trois faces.

C'est toujours la pyrite cuivreuse, soit amorphe, soit cristalline, qu'on voit traversée par de longues aiguilles éclatantes, d'un blanc d'étain, fortement attachées à la masse pyriteuse et de peu de dureté. Ces aiguilles sont des prismes très-minces, et leur structure est lamellaire à lames très-étroites et allongées dans un sens; on y découvre aussi quelques indices d'un autre clivage qui forme des angles presque droits avec le premier.

En un mot, tous les caractères de ce minerai s'accordent avec ceux qui ont été donnés par Schneider au minerai nommé *tannenite*, découvert dans les mines de Tannenbaum, à Johanngeorgenstadt, $Cu^2S+Bi^2S^3$ (Pogg., 1853, p. 166), et dont la forme a été décrite dernièrement par Dauber.

Pour réunir environ 4 décigrammes de minerai, qui n'était même pas libre de cuivre pyriteux, il m'a fallu gratter ces aiguilles avec un canif, et détruire une quantité considérable de minerai. L'analyse m'a donné pour la composition de la poussière grise qui en provenait :

Bismuth	52,7
Cuivre	20,6
Fer	4,1
Soufre	22,4
	99,8

Le fer et une partie de soufre et de cuivre appartiennent évidemment au cuivre pyriteux.

6. *Sous-sulfate de cuivre de la côte d'Atacama.*

On extrait actuellement en grande abondance des mines nommées el Cobre, situées sur la côte du désert d'Atacama, un minerai qui, par sa couleur et son éclat vitreux très-vif, ressemble à l'atacamite, et par sa forme et structure, à certaine variété de malachite fibreuse. Ce minerai forme ordinairement de grosses fibres qui sont des sections de prisme à structure lamellaire, et qui se croisent en tous sens au milieu d'une gangue ferrugineuse rouge. Sa dureté est presque égale à celle de la malachite verte ; il est très-facilement soluble dans l'eau acidulée à froid, et il ne colore pas la flamme du chalumeau.

Je le trouve composé de

Protoxyde de cuivre, Cu	68,5	(13,8)
Acide sulfurique	15,8	(9,5)
Eau	13,5	(12,3)
Gangue ferrugineuse	2,4	
	100,2	

ce qui conduit à la formule Cu^4S^3+4 Aq., et c'est probablement le même sous-sulfate du Mexique qui avait été analysé par M. Berthier.

RECHERCHE

SUR LA NATURE DE LA SUBSTANCE TERREUSE ROUGE QUI ACCOMPAGNE LES MINERAIS DE MERCURE AU CHILI (*).

Par M. DOMEYKO, ancien élève de l'Ecole des mines de Paris.

La substance qui forme l'objet de ce travail n'est pas rare au Chili. On la découvre presque dans toutes les mines de mercure qui ont été jusqu'à présent exploitées dans

(*) Il y a seize ans que j'ai tâché d'attirer l'attention des minéralogistes sur la nature de la substance terreuse rouge qui colore certains minerais de mercure du Chili et qu'on a l'habitude de prendre pour du cinabre terreux. (*Annales des mines*, t. VI, 1844, p. 184.) Ayant reconnu que cette substance est facilement attaquable par l'acide muriatique et inattaquable par l'acide nitrique pur; qu'en même temps elle rend tout son mercure par sublimation dans un tube étroit fermé par un bout sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter un oxydant, j'ai soupçonné que le mercure s'y trouve à l'état d'antimonite de mercure. Les échantillons que j'ai examinés à cette époque provenaient des mines de Punitaque et de Illapel; ils ne renfermaient que des quantités peu considérables de cette substance, insuffisante pour en faire une analyse complète. Six ans plus tard, on découvrit des filons de mercure de El Aitar et de La Lajarilla qui contenaient, comme les minerais précédents, du cuivre gris mercuriel mélangé de la même substance rouge, beaucoup plus abondante que dans les filons de Punitaque et de Illapel. Ayant pu alors répéter mes analyses sur de grandes quantités du même minéral rouge, j'ai reconnu que l'antimoine devait s'y trouver à l'état d'acide antimonique et que l'oxyde de cuivre formait un des éléments essentiels de la même substance. Cependant, les résultats de mes recherches étaient loin de me satisfaire, et me trouvant dans ce temps retenu par d'autres occupations qui m'o-

cette République; mais le fait que je crois avoir constaté, c'est que partout où on trouve ce minéral, il accompagne le cuivre gris mercuriel et presque jamais le cinabre lamellaire ou compacte pur, comme celui d'Almaden ou celui qui provient des nouvelles mines de Californie. J'ai même remarqué qu'un filon de Punitaque (province de Coquimbo), qui ne donne que du cinabre pur, ne produit pas de cette substance rouge, tandis qu'un autre situé à peu de distance du premier filon de la mine nommé Manto de Valdivia et dans lequel j'ai reconnu la présence du cuivre

---

bligèrent à suspendre mes travaux du laboratoire, j'ai fini par extraire au moyen du lavage, autant que j'ai pu, tout le minéral rouge que m'avaient fourni les échantillons provenant de La Lajarilla et El Altar, et j'ai envoyé la poussière lavée à M. Dufrenoy, avec une note circonstanciée sur l'origine de cette substance. Malheureusement, par des accidents auxquels on voit souvent exposés les objets envoyés à de si grandes distances, l'échantillon de poudre n'a été remis qu'environ deux ans plus tard à M. Dufrenoy, et la note dont je fais mention fut perdue. Ce n'est qu'à la fin de 1857 que j'ai eu connaissance de l'important travail que M. le professeur Rivot a fait sur ce même échantillon et qui a été publié dans les *Annales des mines*, tome VI, 6ᵉ livraison. Dans ce même temps on venait de découvrir des minerais de mercure de la même espèce et en assez grande abondance dans les mines de Tambillos, près de Coquimbo. Cette dernière découverte, et surtout les nouvelles indications et lumières que je puisais dans le travail de M. Rivot, m'ont engagé à reprendre mes anciennes recherches sur ce même minéral. Pour cela, je ne pouvais plus me procurer de minerais de La Lajarilla, de Illapel ni d'El Altar; car toutes ces mines se trouvent actuellement abandonnées. Il ne m'en restait que quelques fragments de ma collection que j'ai soumis à l'analyse, et auxquels j'ai ajouté les minerais de Tambillos. Pour arriver aux résultats que je présente dans ce mémoire, j'ai été obligé de changer les procédés et de prendre des précautions que j'avais négligées. En effet, le minéral rouge n'étant qu'un mélange provenant de la décomposition de quelques espèces minérales peu connues, il m'a fallu examiner avec plus de soin le gisement de ce minerai, les espèces qui lui sont associées, et les moyens les plus efficaces pour le séparer mécaniquement des substances étrangères.

gris antimonié mercuriel, contient aussi des minerais colorés par la même substance. Enfin, je la trouve toujours composée des mêmes éléments que le cuivre gris, seulement elle en contient en proportions variables et ils s'y trouvent presque tous oxygénés.

Un second fait non moins remarquable, c'est que les minerais qui sont pénétrés ou seulement tachés de cette substance, appartiennent aux affleurements et aux régions les plus élevées des filons. Ces minerais et leurs gangues se montrent toujours remplis de petites cavités et de matières poreuses; ils ne pénètrent jamais à de grandes profondeurs et disparaissent avec le cuivre gris mercuriel qui leur sert de base. C'est à cette circonstance qu'on doit attribuer probablement le peu de temps qu'a duré l'exploitation de tous ces filons et l'état d'abandon dans lequel ils se trouvent.

Outre le cuivre gris, les principaux minéraux qui accompagnent la substance rouge, et avec lesquels on la voit mélangée, sont les suivants :

Cuivre carbonaté bleu ;
L'arséniate de cuivre;
Quelquefois du sous-sulfate de cuivre et de l'atacamite;
Le silicate de cuivre;
La pyrite (en très-petite proportion) du quartz, tantôt hyalin, tantôt ferrugineux, et de l'argile mélangée d'hydrate de fer;
Enfin on y trouve, quoique rarement, du carbonate de chaux, etc.

Ajoutons qu'en soumettant au lavage de grandes quantités de ces minerais on découvre quelquefois des petites gouttelettes de mercure.

En revenant maintenant à la substance rouge, je dois dire avant tout qu'elle forme une poussière d'une grande ténuité et impalpable, qui remplit l'intérieur des pores, soit dans la gangue, soit dans le cuivre gris. Quand elle est pure, libre de tout mélange, elle a une belle couleur rouge vermillon claire et surnage l'eau avant de se mouiller.

Quand on concasse les fragments riches en cuivre gris, cette substance sort des pores, tombe en poussière qui se délaye aussi facilement dans l'eau que les argiles pures, et reste longtemps en suspension dans le liquide avant de se déposer.

Cette dernière propriété jointe à la couleur, donne le meilleur caractère pour distinguer cette matière minérale des autres avec lesquelles elle se trouve mélangée, et m'a fourni le meilleur moyen de la séparer mécaniquement, sans recourir aux acides et aux réactifs qui ne sont pas sans action sur elle.

En effet, de tous les minéraux ci-devant mentionnés, les uns opposent une certaine résistance à se réduire en poudre; les autres, comme le cuivre gris et la pyrite, ne donnent qu'une poussière lourde et aucun ne se délaye dans l'eau, et n'y reste en suspension aussi longtemps que la substance qui nous occupe.

Voici par conséquent la méthode que j'emploie pour obtenir cette matière rouge sans mélange de sels de cuivre et de matières sulfurées antimoniées.

Je commence par concasser sur l'enclume les morceaux qui me paraissent les plus purs, en y portant des coups de marteaux légers et instantanés (secs), évitant surtout d'écraser les grains. En détruisant de cette manière quelques gros échantillons j'obtiens déjà une quantité considérable de poussière, laquelle, passée à travers un tamis très-serré, et soumise à la lévigation, me donne une matière homogène qui ne laisse pas déceler au microscope la moindre trace de particules vertes, bleues ou métalliques. (Je vais désigner cette poussière par la lettre *a*.)

Je reprends ensuite le minerai granulé qui est resté sur le tamis et je le broie dans un mortier de fer, mais seulement au point que la matière passe par un tamis à larges mailles. Il reste alors sur le tamis la majeure partie de

la gangue et des minéraux verts et silicatés les plus tenaces, et il se concentre beaucoup de poussière rouge dans la poudre tamisée. On sépare cette poussière rouge par une lévigation à grande eau, en ayant soin de ne décanter les eaux rouges qu'après quelques instants, ce qui permet aux parties les plus lourdes de se déposer. On obtient de cette manière une autre poussière impalpable (*b*) presque aussi pure et homogène que la précédente (*a*) quoique moins rouge, à cause de la plus grande proportion de gangue quartzeuse qui s'y trouve mélangée (*b*).

Les résidus qui proviennent de ce second tamisage et de la dernière lévigation contiennent encore beaucoup de matière rouge, adhérente aux particules de la gangue et des divers autres minéraux du mélange. J'ai tâché d'en séparer ne nouvelle quantité de poudre rouge en broyant de noueau ces résidus, en faisant passer le tout à travers un mis serré, et en soumettant la poudre tamisée à une légation soignée. La poussière que déposent dans ce cas les ux troubles ne conserve ordinairement qu'une couleur uge bien pâle, et on y distingue au microscope de petits rains verdâtres Aussi cette poussière (que je désignerai ar la lettre *c*) donne à l'analyse proportionnellement plus 'oxyde de cuivre et moins d'antimoine et de mercure.

En opérant de cette manière sur environ 500 grammes e minerai tiré, j'ai extrait une trentaine de grammes de oussière (*a*), (*b*) et (*c*); et pour tirer parti du résidu que 'a laissé la dernière lévigation, je l'ai soumis à l'action u courant d'eau à l'augette, afin de séparer la partie la lus lourde du minerai. Dans ce cas, si l'on prolonge trop 'opération, surtout si le courant d'eau est un peu rapide, on perd la majeure partie du cuivre gris, mais on découvre la présence d'une très petite proportion de cinabre ordinaire presque pur, qu'on reconnaît facilement par sa belle couleur carmin et l'aspect de ses petites particules cristallines lourdes, qui ne se délayent pas dans l'eau. Comme

il m'a paru important de constater la présence de ce cinabre dans le minerai, j'ai répété la même opération sur environ 300 grammes de minerai broyé, et j'en ai extrait, au moyen du lavage à l'augette, à peu près un demi-gramme de cinabre à grains cristallins, mélangé d'un peu de cuivre gris et de gangue quartzeuse (*d*).

Voici maintenant les propriétés de la substance rouge, pure, telle, par exemple, qu'on l'obtient de la première lévigation (*a*). L'acide chlorhydrique pur la décolore facilement, pour peu qu'on chauffe la liqueur, et il dissout tout le cuivre et presque tout le mercure, laissant dans le résidu de l'acide antimonique du sous-chlorure de mercure et la gangue. L'acide nitrique faible et à froid ne fait que dissoudre le cuivre. La dissolution, dans ce cas, n'accuse pas la présence de l'acide sulfurique, et le résidu insoluble reste avec sa couleur rouge un peu plus intense qu'il n'avait avant l'action de l'acide. En chauffant la poussière rouge (*a*) dans un tube fermé par une extrémité, sans rien ajouter, on voit se dégager de la vapeur d'eau; tout le mercure se sublime à l'état métallique, mélangé de l'oxyde d'antimoine, et en cassant le tube, on sent l'odeur de l'acide sulfureux. Si on chauffe la même matière avec de la litharge, on obtient du sublimé de mercure pur, sans qu'il se dégage de vapeurs antimoniées.

D'après ces propriétés du minéral, je croyais que le meilleur moyen de l'analyser serait de l'attaquer par l'acide muriatique et de faire passer un courant d'hydrogène sulfuré, pour séparer ainsi les sulfures électronégatifs par l'hydrosulfate. Je voulus seulement reconnaître cette fois si l'acide muriatique n'exerçait pas une action notable sur le sulfure de mercure en présence de l'acide antimonique. J'ai choisi pour cela du cinabre natif à structure cristalline, bien pur, porphyrisé dans un mortier d'agate, et de l'acide antimonique artificiel fortement calciné dans une capsule de porcelaine à la flamme d'une lampe à alcool.

Ces réactifs m'ont servi pour faire les expériences préliminaires dont voici les résultats :

$0^{gr}.50$ de cinabre pur, sans aucun mélange, digéré pendant quelques heures dans l'acide muriatique fort, et puis bouilli pendant environ une heure avec cet acide, ne laissa qu'à peu près la moitié de son poids en matière non attaquée, et la dissolution donna, au moyen du protochlorure d'étain, le reste du mercure à l'état métallique parfaitement pur.

$0^{gr}.50$ du même cinabre, mélangé et porphyrisé avec de l'acide antimonique, traité de la même manière que le précédent, en employant la même quantité d'acide et le même temps pour l'ébullition, ne laissa qu'environ 7 centigrammes de cinabre non attaqué. Ce dernier, repris et réduit à l'état d'une poussière impalpable avec l'acide antimonique, disparut au bout de quelques minutes d'ébullition avec l'acide muriatique. On a remarqué que dans ces cas la présence de l'acide antimonique donne lieu à une proportion notable de sous-chlorure de mercure.

Ces expériences démontrent que l'acide muriatique fort et bouillant attaque quoique difficilement le cinabre, et qu'il l'attaque complétement et sans difficulté lorsque le cinabre est réduit à l'état de poussière très-fine, mélangée avec de l'acide antimonique.

J'ai aussi reconnu que le cinabre pur, mélangé de son poids d'acide antimonique, et chauffé au rouge dans un tube étroit, fermé par un bout, donne par sublimation tout son mercure à l'état métallique, mélangé d'oxyde d'antimoine, et avec dégagement d'acide sulfureux, tandis que le même cinabre traité de la même manière, mais sans addition de l'acide antimonique, ne produit, comme on sait, que du sublimé noir de sulfure, sans aucune trace de mercure métallique.

Les résultats que je viens de rapporter m'ont servi à expliquer pourquoi la substance rouge purifiée par léviga-

tion et contenue dans les poussières (*a*) et (*b*), substance qui s'y trouve à l'état de division excessive, s'attaque si facilement par l'acide muriatique fort et bouillant, sans être attaquable par l'acide nitrique, et pourquoi on trouve toujours des quantités notables de sous-chlorure de mercure dans les résidus blancs des dissolutions muriatiques. On comprend en même temps pourquoi cette substance chauffée dans un tube fermé, rend tout son mercure à l'état métallique, mélangé de sublimé blanc, tandis que la même matière chauffée avec la litharge ne donne que du mercure.

Analyse. — Les mêmes résultats de mes expériences m'ont déterminé à ne pas employer l'acide muriatique dans l'analyse de cette substance et à donner la préférence à la méthode suivante.

Je prends 2 grammes de matière purifiée (*a*, *b*, *c*,) que je porphyrise avec 2 grammes de soufre et 7 à 8 grammes de carbonate de potasse; je fonds le tout dans un creuset de porcelaine et je reprends la masse fondue par l'eau chaude. J'analyse la partie insoluble pour cuivre, fer et la silice de la gangue, et j'analyse à part les sulfures des métaux électro-négatifs, que j'obtiens en sursaturant la liqueur alcaline par l'acide acétique, etc. On conçoit que ce mode de procéder est beaucoup plus court que celui d'attaquer la matière rouge par l'acide muriatique, et permet de répéter plusieurs fois l'analyse de la même substance avec assez d'exactitude. Seulement on est obligé de doser le mercure à part, et je le fais en fondant 1 gramme de matière avec 1 gramme de litharge dans un tube recourbé, de 6 à 7 millimètres de diamètre, en répétant la même opération jusqu'à ce qu'elle donne deux résultats identiquement les mêmes.

Quant au dosage du soufre que j'avais complétement négligé dans mes anciennes analyses par l'acide muriatique, je parviens à déterminer la proportion exacte de ce corps,

en attaquant 2 grammes de matière par l'eau régale bouillante, et prolongeant assez l'ébullition. Je précipite l'acide sulfurique par le chlorure de barium, et je reprends ensuite le sulfate de baryte après l'avoir fortement calciné par l'acide muriatique.

Voici maintenant les résultats de mes analyses exécutées sur les poudres rouges extraites par les moyens indiqués *a*, *b*, *c*.

(1) Poudre déposée par les eaux de la première lévigation et obtenue en concassant les fragments les plus purs du minerai (*a*).

Antimoine.	0,183	A. antimonique.	0,241
Mercure.	0,199	Mercure.	0,199
(prenant 0,032 pour former le sulfure HgS).		Soufre (trouvé).	0,033
		Oxyde de cuivre.	0,169
		Oxyde de fer	0,022
		Silice (gangue).	0,248
		Eau (perte).	0,088
			1,000

(2) Poudre rouge obtenue de la même manière précédente (*a*), mais provenant d'un mélange de minerais.

Antimoine (trouvé). . . .	0,225	A. antimonique.	0,295
Mercure.	0,236	Mercure.	0,236
(prenant 0,037 de soufre pour former HgS).		Soufre (trouvé).	0,033
		Oxyde de cuivre. . . .	0,156
		Oxyde de fer.	0,030
		Gangue.	0,081
		Eau et perte.	0,169
			1,000

(3) Poudre rouge provenant de la réduction en poussière de la matière granulée, dont on avait séparé la substance rouge de la première analyse (1); seconde lévigation (*b*).

Antimoine (trouvé). . . .	0,176	A. antimonique.	0,231
Mercure.	0,198	Mercure.	0,198
(prenant 0,031 de soufre pour former le sulfure HgS).		Soufre (trouvé).	0,031
		Oxyde de cuivre. . . .	0,181
		Oxyde de fer.	0,011
		Gangue, perte, etc. . . .	»

(4) Poudre d'un rouge pâle obtenue en transformant en poussière plus fine les résidus provenant de la séparation de la matière précédente (3), et en soumettant cette poussière plus fine à une nouvelle lévigation (*c*).

Antimoine (trouvé). . . .	0,114	A antimonique.	0,149
Mercure.	0,078	Mercure.	0,078
(prenant 0,013 de soufre pour		Soufre (trouvé).	0,015
former HgS).		Oxyde de cuivre.	0,191
		Gangue, eau, etc.	»

Cette poudre contenait déjà de l'acide arsénique et faisait un peu d'effervescence dans les acides : aussi son oxyde de cuivre provient déjà en grande partie de l'arséniate, du carbonate, et peut-être d'un peu de sous-sulfate dont il était impossible de débarrasser la substance rouge.

(5) J'ajouterai la composition du résidu *d* formé par le cinabre à grains cristallins, mélangé d'un peu de cuivre gris et de grains verdâtres, résidu que j'ai obtenu en lavant à l'augette ce qui restait de minerai, après la séparation des poudres rouges (1), (3) et (4).

Ce résidu contenait 0,545 de cinabre pur, et en outre, j'ai extrait du même résidu,

Antimoine.	0,072
Cuivre.	0,120
Soufre.	0,007

et une proportion considérable d'arsenic. Ces soufre, arsenic, antimoine et cuivre, appartiennent probablement au cuivre gris et à l'arséniate de cuivre.

Pour compléter ces recherches, il me restait à connaître la composition de la partie grise métallique des minerais dont on avait séparé les poudres rouges précédentes ; et comme cette partie est toujours pénétrée de substance rouge antimoniée, il m'a fallu trouver le moyen de débarrasser totalement de cette dernière le cuivre gris que je devais analyser. Je voyais bien que le simple lavage à l'au-

gette ne pouvait pas effectuer cette séparation, et du reste, le courant d'eau emportait la majeure partie du cuivre gris, dont les particules étant plus friables que la gangue et pénétrée de matières légères, se laissent entraîner par l'eau plus facilement que ne semblerait leur permettre la densité spécifique du cuivre gris. Mais ayant reconnu que ce cuivre gris n'est pas sensiblement attaquable par l'acide muriatique pur, si on ne prolonge pas l'ébullition, j'ai réussi à séparer ce minerai par le moyen suivant.

Je commence par choisir les fragments les plus riches en cuivre gris, et après les avoir réduits dans un mortier d'agate à l'état de poussière impalpable, je lave cette dernière par lévigation et décantation des eaux troubles, et puis je verse sur le résidu de l'acide muriatique pur, que je chauffe jusqu'à ce que toutes les particules rouges disparaissent complétement. En ajoutant alors de l'eau, je décante les liqueurs troubles avant qu'elles aient le temps de déposer le précipité. On voit immédiatement le cuivre gris se réunir au fond et se séparer plus facilement de la gangue et de l'acide antimonique, qui se portent à sa surface et se laissent emporter par les eaux. En répétant ensuite les mêmes opérations, c'est-à-dire en chauffant les résidus de lavage avec de nouvel acide muriatique, et séparant les parties blanches par des lévigations répétées, je termine la purification du cuivre gris en le lavant à l'augette. J'ai obtenu par ce moyen environ 15 grammes de matière, qui ne présentait au microscope que des particules grises métalliques et des grains de gangue siliceuse, sans aucun mélange de parties rouges, ni de pyrite.

Une analyse faite sur 1g,67 de ce cuivre gris, et une opération faite à part sur 1 gr. de la même matière pour le dosage du mercure par la voie sèche, m'ont donné :

	Sur 1 gr. gr.
Mercure	0,138
Cuivre	0,485
Antimoine	0,254
Arsenic	0,050
Soufre	0,303
Fer	0,014
Gangue	0,352
Eau de la gangue, perte	0,074
	1.670

En éliminant la gangue, je trouve que ce cuivre gris se rapproche beaucoup par sa composition d'une des six variétés de cuivre gris mercuriel analysées par Hauer et provenant des mines de Schemnitz en Hongrie.

(*Jahrb. d. geolog.* Reichsanstalt, 1852. N° 4. Rammelsberg, 5 supl', 1853.)

	Du Chili.	de Schemnitz (3).
Soufre	24,3	24,37
Antimoine	20,4	25,48
Arsenic	4,0	0,09
Mercure	11,0	16,69
Cuivre	39,0	30,58
Fer	1,3	1,46
	100,0	98,67

Ce qui démontre que le cuivre gris mercuriel du Chili n'est pas une espèce nouvelle et que sa composition peut être représentée par la formule



$$(Cu, Hg)S + (St, Ar)^2S^3.$$

Conclusions. — Les résultats de ces recherches me conduisent à émettre les conclusions suivantes :

1° La substance terreuse rouge qui accompagne le cuivre gris, et qui constitue souvent la principale richesse des minerais de mercure au Chili, se compose essentiellement d'acide antimonique, oxyde de cuivre et sulfure de mercure. L'oxyde de cuivre, comme M. Rivot l'a déjà bien re-

connu, doit s'y trouver combiné avec l'acide antimonique. Si cet oxyde, qui s'y trouve en proportions presque égales avec le cinabre, n'était qu'à l'état de mélange, il est certain qu'au lieu de laisser à ce dernier sa belle couleur rouge éclatante, plus claire que celle du cinabre pur, il changerait sa couleur en brun obscur ou tout à fait noirâtre. Cet antimoniate de cuivre est facilement décomposé par l'acide nitrique faible, et on remarque que, dans ce cas, l'oxyde de cuivre, en se dissolvant dans l'acide, ne fait que rétablir la couleur rouge carmin du cinabre natif plus foncée que celle du mélange. Ce qui me fait supposer que la véritable couleur de l'antimoniate de cuivre, si ce corps n'était pas intimement mélangé de sulfure de mercure, serait blanche comme le sont divers sels de cuivre anhydres. Je ne vois pas jusqu'à présent le moyen de déterminer la véritable composition de cet antimoniate. Les proportions très-variables d'acide antimonique et d'oxyde de cuivre qu'on rencontre dans les poudres rouges qui proviennent des lévigations successives de la matière, paraissent confirmer la supposition de M. Rivot que ces poudres ne sont que des mélanges d'acide antimonique et d'antimoniate de cuivre. Quant au sulfure de mercure, on peut le considérer soit comme du cinabre excessivement divisé et à l'état de mélange, ou bien comme jouant un rôle analogue à celui du sulfure de mercure qui se trouve dans les premiers précipités qu'on obtient en faisant passer l'hydrogène sulfuré par une dissolution contenant du mercure et d'autres sels métalliques. On sait que dans ce cas le précipité blanc qui se forme se compose de sulfure de mercure et du sel au milieu duquel il se produit ;

2° Toutes ces poudres rouges, contenant les mêmes éléments que le cuivre gris, proviennent évidemment de la décomposition de ce dernier, due à l'influence des agents atmosphériques. Il est naturel de penser que dans cette décomposition les métaux les plus oxydables et les éléments

électro-négatifs ont dû éprouver les modifications nécessaires pour se grouper en sels, laissant le mercure, dont le sulfure est peut-être de tous les sulfures le plus indifférent à l'action de l'oxygène à la température ordinaire, dans son état primitif sulfuré. Ainsi, l'antimoine, l'arsenic et une partie de soufre se sont acidifiés, tandis que le cuivre et le fer, passant à l'état de bases, il s'est formé de l'arséniate de cuivre, du carbonate de cuivre, du sous-sulfate et de l'antimoniate de cuivre ; comme aussi de l'acide antimonique en excès et probablement du sulfate de fer et du sulfate de chaux qui ont fait éliminer du mélange une partie du soufre appartenant au cuivre gris. Si l'on pouvait réunir tous ces éléments disséminés dans la matière décomposée, on y trouverait sans doute l'antimoine, le cuivre et le mercure dans les mêmes proportions que dans le cuivre gris. Si, au contraire, on soumet cette matière à des lévigations successives, on voit que les premières poudres, les plus ténues. celles qui exigent le plus de temps pour se déposer dans les eaux rouges, sont celles qui sont proportionnellement plus riches en mercure et moins riches en antimoine ; tandis que les poudres qui ne se délayent pas aussi facilement dans l'eau ou qui s'y déposent les premières ont moins de mercure et plus de matières antimoniées (*).

(*) Je remarque que la poudre rouge analysée par M. Rivot, poudre que j'avais extraite d'une très-grande quantité de divers minerais, en mélangeant les poussières qui provenaient des divers lavages, a donné de l'antimoine et du mercure en proportions à peu près égales à celles qui se trouvent dans ma dernière analyse de cuivre gris, insérée dans ce mémoire. Quant au tellure que M. Rivot a découvert dans cette poudre, il doit probablement provenir de quelques échantillons de minerais tellures qui s'étaient trouvés parmi les morceaux provenant de La Lajarilla. Malheureusement, le filon de cette dernière mine se trouvant actuellement abandonné, je n'ai pu me procurer une nouvelle provision de ces minerais et je n'ai pu déceler la présence du tellure dans les matières rouges et dans le cuivre gris, dont je viens de donner l'analyse.

EXPLOSION

D'UN APPAREIL A VAPEUR SURVENUE DANS UNE FABRIQUE DE SUCRE A SÉRAUCOURT (AISNE).

RAPPORTS, ET AVIS

De la commission centrale des machines à vapeur.

Dans sa séance du 3 décembre 1863, à laquelle assistaient :

MM. Combes, président,
Thirria, membre,
Piérard, membre,
Couche, membre,
Callon, rapporteur,
Cléry, secrétaire,

la commission centrale des machines à vapeur, sur le renvoi fait par Son Exc. M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, en date du 17 novembre 1863, a pris connaissance des pièces concernant l'explosion d'un appareil à vapeur, survenue dans une fabrique de sucre, à Séraucourt (Aisne) ; et elle a entendu la lecture du rapport suivant, rédigé par M. le rapporteur :

Rapport.

Le 2 octobre dernier, dans la fabrique de sucre de M. Théry, à Séraucourt (Aisne), est survenu un accident qui, par la grandeur des désastres qu'il a produits, a vivement ému l'opinion publique.

L'une des chaudières de concentration de l'établissement a fait explosion au moment du changement de poste ; de

sorte que le personnel de l'atelier s'est trouvé alors double de ce qu'il est pour le travail courant.

La chaudière, projetée en l'air, brisa le plancher qui recouvrait le local et retomba dans l'atelier, couvrant les ouvriers, au nombre de trente, de débris et d'une masse de 40 hectolitres de jus bouillant; en même temps que la vapeur de six générateurs, de 50 à 70 chevaux chacun, était vomie dans le local par un tuyau de 7 centimètres de diamètre, sous une pression de cinq atmosphères.

Sur 30 personnes atteintes, 22 succombèrent immédiatement ou après quelques heures de souffrance; 8 seulement survécurent et sont maintenant hors de danger.

Le désastre eût été plus grand encore sans la présence d'esprit et le courage d'un jeune homme qui courut aux générateurs et ferma les prises de vapeur, de manière à permettre de pénétrer dans le local plus tôt qu'on n'eût pu le faire sans cela.

M. l'ingénieur ordinaire de Marsilly, informé, le 4 octobre, par la gendarmerie de Saint-Quentin, se rendit immédiatement sur les lieux et y passa les journées du 5 et du 6, afin de faire une enquête complète, avec le concours du juge de paix du canton.

Son rapport, très-développé et accompagné des dessins nécessaires, décrit l'appareil et rend parfaitement compte des circonstances dans lesquelles il a fait explosion.

Cet appareil, faisant partie d'un système dit *à double effet* pour la concentration des jus, consiste (Pl. XI, *fig.* 1, 2, 3) en un cylindre en tôle de 2m,40 de diamètre, terminé en dessus par une calotte hémisphérique, et, à sa base, par une cuve en fonte, de même diamètre, à fond plat, ayant un rebord de 0m,30 de hauteur. Sur le fond de cette cuve repose un serpentin (*fig.* 2) où circule la vapeur venant directement des chaudières et à une pression allant jusqu'à 4 1/2 ou 5 atmosphères.

La concentration du jus produit de la vapeur, qui se rend

à son tour dans le serpentin d'une seconde chaudière où s'achève la concentration du sirop venant de la première. Sur le trajet de la première chaudière au deuxième serpentin, se trouve un robinet ou soupape dont on règle l'ouverture à volonté, sans pouvoir cependant interrompre complétement la communication. En général, ce robinet doit être ouvert en grand, lorsque les deux chaudières fonctionnent ensemble ; autrement on est exposé à produire, dans l'intérieur de la première, une pression qui peut théoriquement, à la limite et en supposant l'orifice plus ou moins obstrué, aller jusqu'à la pression des générateurs eux-mêmes.

Il paraît que c'est précisément la circonstance qui s'est réalisée le jour de l'accident. L'ouvrier préposé à la surveillance de la première chaudière a admis la vapeur dans le premier serpentin, sans avoir soin d'ouvrir ou de faire ouvrir suffisamment la communication de la première chaudière au deuxième serpentin. Au bout d'une heure, sous l'effort d'une pression graduellement croissante, la cuvette en fonte s'est brisée en se détachant nettement de son fond ; le cylindre a été projeté et a produit les effets désastreux indiqués ci-dessus.

Après avoir traité la question de fait, M. l'ingénieur ordinaire examine la question de la responsabilité qui incombe au chef de l'établissement. Il pense, et M. l'ingénieur en chef avec lui, que M. Théry avait rempli les devoirs que la prudence et sa position lui imposaient, et que le véritable auteur du désastre est l'ouvrier imprudent préposé à la conduite de la première chaudière. Il ajoute que cette chaudière ayant été éprouvée pour une pression de 2 atm. 1/2, il eût pu être utile d'y placer une soupape de sûreté et un manomètre ; mais il ne regarde pas l'absence de ces deux appareils comme constituant une contravention.

M. l'ingénieur en chef de Hennezel est d'avis également, comme il vient d'être dit, que le propriétaire est à l'abri de

tous reproches, et que l'accident doit être entièrement imputé à l'imprudence d'un ouvrier, jointe à un concours de circonstances malheureuses qui en ont augmenté la gravité.

Des ordres sont donnés, ajoute M. l'ingénieur en chef, pour qu'avant la fin de la présente campagne il soit procédé à une visite générale de toutes les fabriques de sucre de l'Aisne, de la Somme et de l'Oise (au nombre de 124), afin de rechercher et de combattre partout jusqu'aux chances les plus improbables d'explosion. Les industriels et les constructeurs, sous l'impression de l'horrible catastrophe de Séraucourt, ne feront aucune objection aux mesures de précaution qui pourront leur être indiquées. Ils appellent eux-mêmes cette indication. Déjà, d'ailleurs, la plupart des usines, sauf de très-légères exceptions, sont parfaitement en règle, et il reste très-peu de chose à faire pour qu'elles satisfassent aux prescriptions les plus minutieuses des règlements.

Dans cette situation, ni M. l'ingénieur ordinaire, ni M. l'ingénieur en chef ne font de propositions spéciales.

Je ne pense pas non plus qu'il y ait lieu en cette occasion de rien ajouter aux prescriptions réglementaires en vigueur.

Mais comme cet accident, par la gravité de ses conséquences, est de nature à frapper l'attention, il serait bon de faire insérer aux *Annales des mines* et des *Ponts et chaussées* un extrait du rapport de M. de Marsilly, afin que les industriels ne perdent pas de vue la nécessité de prendre toutes les mesures de précaution possibles dans l'installation et dans l'emploi de tous les appareils plus ou moins importants où la vapeur intervient, et qui peuvent, en cas d'explosion, causer quelquefois d'aussi terribles désastres.

Telle est la conclusion que j'ai l'honneur de soumettre à la commission centrale.

Paris, le 30 novembre 1863.

L'ingénieur en chef des mines, rapporteur.

Signé : CALLON.

Avis de la commission.

La commission, après avoir entendu la lecture du rapport qui précède, porte spécialement son attention sur le détail des dispositions de l'appareil qui a fait explosion et, avant d'émettre son avis, estime qu'il convient de réunir de plus amples renseignements sur le mode actuel d'établissement des appareils de cette nature, et charge M. l'ingénieur en chef rapporteur de lui faire connaître dans un rapport supplémentaire le résultat de ses recherches à cet égard.

L'inspecteur général des mines,
président de la commission,

CH. COMBES.

L'ingénieur des mines, secrétaire,

CLÉRY.

Rapport de l'ingénieur ordinaire.

Le 2 octobre 1863, à 7 heures trois quarts du soir, dans la fabrique de sucre de M. Telvéry, à Séraucourt (Aisne), eut lieu l'explosion d'une chaudière contenant quarante hectolitres environ de jus chauffé par la vapeur à l'aide d'un serpentin, elle fut lancée en l'air, brisa d'énormes poutres et un plancher qui se trouvaient au-dessus d'elle, et retomba à peu près à la place où elle était précédemment, couchée sur le côté au milieu des débris de toute espèce. Par suite d'une fatalité terrible, les ouvriers qui devaient reprendre le travail de nuit à 8 du soir heures venaient d'arriver; ceux du jour commençaient à peine à partir; il y en avait beaucoup de rassemblés dans l'espace libre autour de la chaudière; c'est au milieu d'eux qu'elle éclata. Qu'on se figure quarante hectolitres de jus bouillant projetés violemment sur eux, des débris de bois et de matériel lancés de toute part et la vapeur de six générateurs de 50 à 70 chevaux chacun vomie à torrents par un tuyau de $0^{m}.07$ de

diamètre sous une pression de 5 atmosphères. Le gaz était éteint ; l'obscurité ajoutait à l'horreur de la situation ; la panique régnait dans l'usine ; des ouvriers qui n'avaient pas été touchés d'abord furent, en fuyant, brûlés par la vapeur ; les blessés qui ne pouvaient fuir étaient enveloppés par elle. Il y eut trente personnes atteintes ; huit seulement ont survécu à leurs blessures et se trouvent aujourd'hui hors de danger. Parmi les morts, un petit nombre fut tué sur le coup ; la plupart succombèrent quelques heures ou quelques jours après. Le désastre eût été sans doute plus grand encore si le sieur Rousseau, ouvrier, fils d'un contre-maître, n'avait eu la présence d'esprit et le courage de courir aux générateurs et de fermer toutes les prises de vapeur. Les chauffeurs effrayés jetaient bas leur feu, ne sachant ce qui était arrivé. La conduite du sieur Rousseau me paraît devoir être signalée à l'attention de M. le Préfet. Sans lui le nombre des victimes aurait été probablement plus considérable encore ; ce n'est qu'un quart d'heure après l'explosion qu'on a pu pénétrer dans l'usine et secourir les blessés.

L'ingénieur des mines, prévenu le 4 octobre par le garde-mines de Saint-Quentin, M. Jurkowski, s'est rendu immédiatement sur les lieux et y est resté le 5 et le 6. En passant à Saint-Quentin il eut la précaution de voir M. le juge d'instruction et de lui demander une commission rogatoire pour M. le juge de paix afin de procéder plus sûrement à une enquête. M. le juge de paix s'est rendu de suite à son appel ; il avait déjà fait une enquête ; il en a communiqué les éléments à l'ingénieur soussigné et il a fait comparaître devant lui toutes les personnes dont le témoignage paraissait de nature à jeter quelque clarté sur les causes du sinistre.

Pour faire apprécier celles-ci, il est nécessaire de décrire la chaudière qui a éclaté. Cette chaudière fait partie d'un appareil à double effet pour la concentration des jus (Pl. XI, *fig.* 1) ; elle consiste en un cylindre en tôle DIOE de $2^m,40$ de diamètre et de $1^m,45$ de longueur, terminé par une calotte sphérique HIO ; ce cylindre se raccorde à sa base avec une cuve en fonte DKE de même diamètre intérieur et à fond plat, dont la hauteur est de $0^m.30$; c'est dans cette cuve qu'est placé un serpentin MM′ (*fig.* 2) où circule de la vapeur prise directement aux générateurs et que recouvre le jus obtenu après la défécation et la filtration, lequel est introduit à l'aide de pompes ou de monte-jus. On prend la fonte de préférence à la tôle pour former le fond, parce que cette dernière est attaquée par les acides organiques contenus dans le jus, tandis que la fonte ne l'est pas d'une manière sensible. La chaudière est posée verticalement sur sa base en fonte.

La tôle a $0^m,010$ d'épaisseur, la fonte $0^m,03$.

Le tuyau qui amène la vapeur au serpentin a $0^m.07$ de diamètre; un robinet R, consistant en une soupape qu'on lève ou que l'on abaisse à l'aide d'une vis dans l'intérieur d'un raccord en fonte, se trouve fixé au dehors sur le tuyau près de la chaudière et permet de régler à volonté l'admission de la vapeur dans le serpentin.

La fabrique de sucre de M. Théry renferme trois chaudières tubulaires de 70 chevaux constamment en feu et cinq générateurs ordinaires à bouilleurs de 50 chevaux chacun dont deux ou trois en marche suivant les besoins de la fabrication. Lors de l'accident, trois générateurs et les trois chaudières tubulaires étaient en feu. Les vapeurs de toutes ces chaudières se rendent dans un grand cylindre en tôle qui sert de réservoir commun et sur lequel sont toutes les prises de vapeur de l'usine.

Les retours de vapeur se font dans une bâche où l'on recueille l'eau condensée pour l'alimentation des générateurs. A l'extrémité de chaque tuyau de retour est placée une cloche système Cail (*fig.* 3) qui permet seulement à l'eau condensée de passer dans la bâche et intercepte la vapeur. Le tuyau qui amenait la vapeur au serpentin de la chaudière qui a fait explosion avait sa prise sur le réservoir général de vapeur: le tuyau de retour ne portait aucun robinet; mais il était muni d'une cloche système Cail.

On voit donc que la pression de la vapeur dans les deux serpentins s'élevait par intervalles à 4 1/2 ou 5 atmosphères comme dans les générateurs; par conséquent la pression devait s'élever au même point dans l'intérieur de la chaudière, quand aucune issue n'était laissée à la vapeur produite par le jus.

Celle-ci ne s'échappe pas librement à l'air. Elle passe d'abord dans un vase dit de sûreté V où se dépose le jus qu'elle entraîne, et se rend de là dans le serpentin d'une seconde chaudière QS de forme cylindrique en tôle, où l'on concentre le sirop provenant de la première chaudière. Après avoir circulé dans ce serpentin, les vapeurs condensées ou non condensées se rendent au réservoir commun de toutes les eaux de condensation; le tuyau de retour T n'est pas muni d'une cloche Cail; aucun robinet n'intercepte le passage. Quant aux vapeurs produites dans l'intérieur de la seconde chaudière, elles sont d'abord condensées dans une cloche à l'aide de l'eau, puis aspirées et rejetées au dehors par une pompe pneumatique Y.

L'ensemble des deux chaudières et de leurs accessoires constitue l'appareil dit à double effet pour la concentration des jus.

Il importe de remarquer qu'un robinet R' consistant en une sou-

pape suspendue à une vis, comme celui précédemment décrit pour le premier serpentin, est placé à l'entrée du serpentin de la seconde chaudière ; on le ferme assez souvent, par exemple lorsqu'on vient de remplir la première chaudière, mais on ne peut jamais le fermer complétement ; il existe sur la vis avec laquelle on manœuvre la soupape un point d'arrêt tel que celle-ci s'arrête à un ou à un demi-centimètre de son siége, en sorte qu'il y a toujours un petit passage ouvert à la vapeur. Quelquefois la première chaudière fonctionne seule ; dans ce cas, on ouvre un robinet qui se trouve sur le vase intermédiaire dit de sûreté, et l'on ferme celui du serpentin de la deuxième chaudière.

L'appareil à double effet chez M. Théry est placé sous la conduite d'un contre-maître spécial ; il donne ses ordres à deux ouvriers, l'un chargé de la première chaudière, l'autre de la deuxième. Ceux ci ouvrent et ferment les robinets d'admission de vapeur dans les serpentins et règlent l'introduction des jus ; leur rôle est d'exécuter fidèlement les instructions qu'il leur donne.

Ce point est important à noter.

Maintenant, que nous avons décrit l'appareil, il nous sera facile de faire comprendre ce qui a amené l'explosion.

Celle-ci a été causée évidemment par la pression qui existait dans l'intérieur de la chaudière.

Évidemment aussi cette pression ne pouvait en aucun cas dépasser celle des générateurs.

Quelle était cette dernière ?

Il arrive souvent que les générateurs des fabriques de sucre ne sont pas surveillés par les chefs d'établissement ; que les chauffeurs surchargent les soupapes et que la pression dépasse le maximum légal. L'examen des générateurs auxquels l'ingénieur soussigné s'est livré n'autorise, dans le cas actuel, aucune supposition de ce genre. Les générateurs sont en bon état, tous sont timbrés, les soupapes ont été réglées dans le courant de l'année par le garde-mines et rien n'indique que la pression ait pu dépasser 5 atmosphères.

Nous devons donc admettre qu'au moment de l'accident la pression de la vapeur dans les générateurs était comprise entre 4 1/2 et 5 atmosphères, soit 5 au maximum.

Quelle pouvait être maintenant la pression dans l'intérieur de la chaudière à concentrer le jus ? Il résulte des dépositions des ouvriers qu'à 6 heures 3/4 on avait introduit du jus dans la chaudière ; les robinets des serpentins des deux chaudières étaient alors fermés. L'ouvrier préposé à la conduite de la première chaudière,

qui est un jeune homme de quinze ans environ, reconnaît avoir alors ouvert le robinet d'admission sans avoir reçu l'ordre du contre-maître : d'autre part, l'ouvrier préposé à la conduite de la deuxième chaudière déclare n'avoir pas ouvert le robinet d'admission dans le serpentin de celle-ci, l'ordre ne lui en ayant pas été donné. Tous deux déclarent que le robinet du vase intermédiaire permettant à la vapeur de s'échapper à l'air lorsqu'on l'ouvre était resté fermé. Ainsi, il est prouvé que pendant une heure, de 6 h. 3/4 à 7 h. 3/4, la vapeur produite dans la première chaudière n'avait d'autre issue que la faible ouverture qui existait au-dessous de la soupape du robinet du deuxième serpentin quand elle était abaissée. Les deux ouvriers préposés à la conduite des chaudières ont été relevés de leur poste quelques minutes avant l'accident et ont ainsi échappé à la mort; ceux qui les ont remplacé ont péri. Le contre-maître lui-même a été tué. On peut se demander si le robinet du deuxième serpentin n'avait pas été ouvert par l'ouvrier nouvellement arrivé quelques instants avant l'accident. Tout doute à cet égard est levé par la déposition de deux ouvriers de la fabrique qui ont déclaré être venus voir, aussitôt qu'on est entré dans l'usine, après l'explosion, si le robinet du serpentin de la deuxième chaudière était ouvert; ils l'ont trouvé fermé; celui du vase de sûreté intermédiaire l'était également. Il est donc parfaitement établi que pendant une heure:

1° La vapeur a circulé dans la serpentine de la première chaudière ;

2° Que la vapeur dégagée par le jus bouillant n'avait d'autre issue que la faible ouverture qui restait quand la soupape fermant l'accès du deuxième serpentin était abaissée.

L'ingénieur soussigné a fait démonter le robinet du deuxième serpentin ; son diamètre est de $0^m,12$; celui du tuyau dans lequel elle se meut est de $0^m,14$; le jeu, quand la soupape est abaissée, est de $0^m,01$ environ. Il a été impossible d'apprécier exactement le passage resté libre : mais il est certainement très-faible et tout à fait insuffisant pour la quantité de vapeur produite dans un vase dont la section est de $4^m,52$. Il est donc très-probable, pour ne pas dire certain, que la pression s'est élevée graduellement dans l'intérieur de la première chaudière jusqu'à 4 atm. 1/2 au moins et peut-être 5.

Cette pression suffisait-elle pour produire la rupture? C'est ce que nous allons examiner.

D'après M. Morin (*Aide-mémoire mécanique pratique*, 4e édit., page 384) pour un cylindre de $2^m,40$ de diamètre et une pression

de 5 atmosphères, la tôle aurait dû avoir $0^m,011$ d'épaisseur; elle n'a que $0^m,010$; la différence n'est point telle qu'elle ait dû se rompre; en effet elle n'a pas fléchi. L'effort de traction longitudinale qu'elle supportait par millimètre quarré était de $2^k,55$ pour 5 atmosphères; or elle peut supporter avec sécurité 6 kilogrammes. Si la chaudière avait été tout entière en tôle, il est donc très-probable qu'elle aurait résisté. C'est la cuve en fonte qui a cédé; elle s'est rompue suivant un cercle parfaitement net dans la partie cylindrique un peu au-dessus de la courbure. Quant au fond plat, il a été cassé en plusieurs morceaux; est-ce par le choc? est-ce par la pression de la vapeur? C'est ce qu'on ne saurait dire (*). Ce qui est positif, c'est que la vapeur a rompu le cylindre en fonte suivant un cercle; la cassure de la fonte est très-nette; il n'y a pas d'éclats.

Pour un cylindre en fonte de $2^m,40$ de diamètre et une pression de 5 atmosphères, l'épaisseur, calculée d'après M. Morin, doit être de $0^m,031$; c'est à très-peu près ce qui existe; un cylindre en fonte aurait donc résisté à la pression de 5 atmosphères. Il aurait résisté également à l'effort de traction longitudinale suivant l'arête du cylindre; car pour 5 atmosphères cet effort est de $0^k,824$ par millimètre quarré et la fonte supporte avec sécurité $2^k,17$. Si le fond avait été une demi-sphère, la partie cylindrique en fonte n'aurait eu à résister qu'aux deux efforts mentionnés ci-dessus, et il est probable qu'elle n'aurait pas cédé; mais le fond était plat; les conditions de résistance se trouvaient tout autres pour une pression de 5 atmosphères. La cuve peut être considérée comme un solide dont les extrémités, c'est-à-dire les rebords cylindriques, étaient encastrés (**). Le fond supportait l'énorme pression de 486.832 kilogrammes qui tendait à le faire fléchir; c'est la partie encastrée, c'est-à-dire le cylindre qui a dû rompre près de la courbure. On s'explique donc parfaitement comment la rupture a eu lieu et le cercle suivant lequel elle s'est produite.

Une objection cependant peut être faite à cette conclusion. Le 13 mars 1863, sur la demande de M. Théry, le garde-mines a fait l'épreuve de la chaudière sous une pression effective de 4 atmosphères 1/2; elle avait parfaitement résisté. Mais on peut répondre à cela que la pression de la vapeur vapeur a pu dépasser

(*) J'ai fait casser des morceaux de fonte; la cassure indiquait une fonte de bonne qualité.

(**) Ajoutons que la fonte n'est jamais parfaitement homogène et que hors de la coulée, c'est surtout près des courbures que se manifeste le manque d'homogénéité et de résistance.

4 atm. 1/2 ; ne se fût-elle même pas élevée plus haut, l'explosion aurait pu avoir lieu encore, si à 4 atmosphères 1/2 on était arrivé près de la limite de la résistance à la rupture.

Le contre-maître de M. Théry a émis l'opinion que le serpentin s'était détaché à l'intérieur de la chaudière près du point où il était fixé; le collet aurait pu être arraché ; ce fait n'est point rare dans les cuves à concentrer les sirops (*). On conçoit alors que la vapeur des générateurs se précipitant avec force dans l'intérieur de la chaudière aurait produit un choc et causé la rupture.

Cette explication est plausible. Mais il ne nous paraît pas probable que le serpentin se soit détaché au moment où, suivant toutes les présomptions, la tension de la vapeur à l'intérieur de la chaudière était à peu près la même que dans les générateurs.

Le serpentin a été examiné ; il ne portait aucune trace de déchirure due à la pression intérieure de la vapeur.

Il était rompu à 0m,60 environ de sa naissance, et ce bout de 0m,60 dont l'extrémité était fixée à l'intérieur de la chaudière n'a pu être retrouvé.

L'ingénieur soussigné est donc d'avis que l'explosion a été produite par l'élévation de la pression de la vapeur du jus dans l'intérieur de la chaudière et non pas la rupture du serpentin, et il n'hésite pas à attribuer cet accident à l'ouvrier imprudent qui, sans ordre du contre-maître, a ouvert le robinet du premier serpentin et a poussé la négligence à ce point que, quoiqu'une heure se soit écoulée entre le moment où il a ouvert son robinet et l'explosion, il n'a donné aucun avis ni au contre-maître ni à son camarade préposé à la conduite de la deuxième chaudière. Ceux-ci devaient croire que la première chaudière ne travaillait pas, car il arrivait souvent que l'on suspendait son travail. L'appareil à double effet venait en aide en quelque sorte à l'appareil à triple effet de Cail, lorsque la fabrication marchait très-vite, et son service subissait de fréquentes interruptions.

Il nous reste pour terminer, à examiner une question toujours très-délicate, c'est la part de responsabilité qui incombe au chef de l'établissement, M. Théry. S'il y a négligence de sa part, s'il n'a pas rempli les obligations imposées par les règlements, il est du devoir de l'Administration de provoquer des poursuites quelque pénible que soit ce devoir.

(*) Ces cuves sont ouvertes et la rupture du serpentin n'occasionne pas d'accident; c'est souvent près du point d'attache que la rupture a lieu.

L'appareil à double effet de M. Théry a été construit par M. Hourtoul, constructeur à Saint-Quentin; c'est la troisième année qu'il fonctionne dans son établissement. Cette année le sieur Théry, après sa fabrication, voulant mettre tous ses appareils en règle, a appelé tout particulièrement l'attention du garde-mines de Saint-Quentin sur l'appareil dit à double effet. Le garde-mines ayant relevé les épaisseurs de la tôle et de la fonte, conclut que cet appareil pouvait marcher sans danger sous une pression normale de 2 atm. 1/2, et lui fit subir une épreuve à l'aide de la presse hydraulique triple de la pression effective normale, c'est-à-dire de 4 atm. 1/2. C'est le 13 mars qu'eut lieu cet essai. M. Théry considéra sans doute que l'ouverture laissée à la soupape du deuxième serpentin, empêchant la pression de s'élever rapidement dans la chaudière, présentait, avec les précautions prises par lui dans la conduite de l'appareil, des garanties suffisantes; et en effet, ce n'est qu'une heure après l'ouverture du robinet d'admission de la vapeur des générateurs dans le premier serpentin que l'explosion eut lieu. M. Théry nous paraît donc avoir rempli les devoirs que la prudence et sa position lui imposaient. Ce qu'on ne saurait trop déplorer c'est l'imprudence et la négligence de l'ouvrier préposé à la conduite de la chaudière.

Nous croyons devoir remarquer que si la chaudière à concentrer le sirop avait été munie d'une soupape de sûreté suffisamment large et se levant à 2 atm. 1/2, la pression n'aurait pu dépasser ce chiffre et qu'il n'y aurait pas eu d'explosion. Il eût été utile aussi de placer un manomètre; on ne peut prendre trop de précautions pour des appareils du genre de celui dont l'explosion a eu de si terribles conséquences.

Amiens, le 16 octobre 1863.

L'ingénieur des mines,

DE COMMINES DE MARSILLY.

Rapport supplémentaire, et avis de la commission centrale des machines à vapeur.

Dans sa séance du 29 décembre 1863, à laquelle assistaient :

MM. Combes, président,
Thirria, membre,
Mary, membre,
Fournel, membre,
Couche, membre,
Callon, rapporteur,
Cléry, secrétaire,

la commission centrale des machines à vapeur a entendu la lecture du rapport supplémentaire suivant, rédigé par son rapporteur.

Rapport supplémentaire.

Dans sa séance du 3 décembre 1863, la commission centrale des machines à vapeur a entendu un rapport sur la désastreuse explosion, survenue, le 2 octobre dernier, dans la fabrique de sucre de M. Théry, à Séraucourt (Aisne).

Ce rapport, analysant celui de M. l'ingénieur ordinaire de Marsilly et l'avis de M. l'ingénieur en chef de Hennezel, établit que la cause immédiate de l'explosion est l'imprudence d'un ouvrier, qui en n'ouvrant pas en grand la communication entre deux appareils d'évaporation conjugués, a permis à la pression de s'élever dans le premier, qui se trouvait chauffé par un serpentin recevant directement la vapeur d'un ensemble de générateurs à haute pression.

La commission centrale des machines à vapeur, avant de délibérer sur les conclusions du rapport, a porté son attention sur l'appareil lui-même, et s'est demandé si, indépendamment du fait d'imprudence, cause directe et immédiate de l'accident, l'appareil ne présentait pas quelques dispositions plus ou moins vicieuses, capables, soit de faciliter la production, soit d'augmenter, le cas échéant, la gravité de cet accident.

Elle a demandé, sur ce point de vue, un supplément de rapport.

Pour répondre au désir de la commission, je me suis mis en rapport avec la maison Cail, afin d'étudier dans quelles conditions elle établit les appareils plus ou moins analogues à celui qui a fait explosion à Séraucourt, appareil qui n'a pas été construit par cette maison.

Identique en principe, en ce sens que la concentration des jus sucrés se fait à la vapeur et que la vapeur produite dans un premier appareil va, à son tour, produire l'évaporation d'un appareil suivant, le système Cail et le système installé à Séraucourt présentent des différences de détails qui sont toutes au désavantage de ce dernier.

On est en droit de critiquer dans celui-ci :

1° L'emploi d'une large cuve *à fond entièrement plat*, de 2^{m},40 de diamètre et de 0^{m},03 d'épaisseur, pouvant être soumise accidentellement à des pressions assez fortes. Une semblable pièce vient difficilement au moulage ; il est difficile qu'il n'y ait pas, spécialement près de l'angle formé par le fond et le rebord, des effets de retrait qui compromettent plus ou moins la résistance de la pièce. C'est là en effet que la rupture a eu lieu lors de l'explosion du 2 octobre ;

2° L'absence d'une soupape de sûreté, soit sur l'appareil même, soit sur le tuyau y amenant la vapeur des chaudières, de manière à limiter, dans tous les cas, la pression maximum dans l'intérieur de l'appareil. Une telle soupape semble *nécessaire* quand la vapeur vient directement des chaudières, et qu'elle n'est pas, ainsi qu'on le fait le plus souvent, la vapeur d'échappement des machines ; la soupape est *utile*, même dans ce dernier cas ;

3° La présence d'un robinet capable d'obstruer (incomplétement, dit-on), mais du moins en grande partie la communication entre les deux appareils, et de faire ainsi

du premier en quelque sorte un appareil entièrement clos, dans lequel la tension peut alors n'avoir d'autre limite que celle même des générateurs.

Les appareils Cail échappent entièrement à ces diverses critiques : la forme des récipients en est bien étudiée; une large soupape de sûreté empêche la vapeur qui chauffe le premier appareil de dépasser une pression effective donnée (une demi-atmosphère) ; la communication du premier récipient au second reste toujours parfaitement libre, ainsi que celle du second au troisième, l'appareil étant à triple effet.

Aussi, la maison Cail affirme-t-elle que sur le nombre très-considérable d'appareils livrés par elle, aucun n'a jamais fait explosion.

Toutefois, il serait difficile de dire que les dispositions relativement vicieuses de l'appareil de Séraucourt constituent des contraventions formelles, positives, à des prescriptions réglementaires déterminées, et, à ce point de vue, je pense que la conclusion de MM. les ingénieurs exonérant le propriétaire de l'usine de toute responsabilité (autre qu'au point de vue civil) doit être admise par la commission centrale.

Ceci accepté, la conclusion du rapport lu dans la séance du 3 décembre subsisterait, c'est-à-dire qu'il y aurait lieu de publier un extrait du rapport de M. de Marsilly, afin de rappeler aux industriels, par un exemple frappant, la nécessité de prendre toutes les précautions possibles dans l'installation et dans l'emploi des appareils où la vapeur intervient.

On ajouterait seulement, à la suite de cet extrait, si la commission accepte les observations critiques ci-dessus, un court exposé des vices de construction que présentait l'appareil de Séraucourt, et qui semble avoir pu contribuer à faciliter d'abord et ensuite à aggraver l'explosion du

2 octobre. Cet exposé ne pourrait que rendre plus utile la lecture du rapport de M. de Marsilly.

Paris, le 25 décembre 1853.

L'ingénieur en chef des mines, rapporteur,

Signé : CALLON.

Avis de la commission.

La commission, après avoir entendu la lecture du rapport qui précède, en approuve les observations et en adopte les conclusions.

L'inspecteur général des mines,
président de la commission,

CH. COMBES.

L'ingénieur ordinaire des mines
secrétaire,

CLÉRY.

RAPPORT

SUR L'EXPLOSION D'UNE CHAUDIÈRE A VAPEUR A CARMEAUX (TARN),

Par M. LIÉNARD, ingénieur des mines.

Le 9 mars 1863, vers neuf heures du soir, l'une des chaudières à vapeur qui alimentent la machine d'extraction du puits de la Grillatié à Carmeaux, fit explosion sans produire d'autre accident que des dégâts matériels.

Cette chaudière avait été construite en 1857 dans les ateliers de M. Olin Chatelet à Toulouse; elle avait d'abord été établie au puits du Castillan, puis transportée en 1861 au puits de la Grillatié où elle avait été installée à côté de trois autres chaudières semblables. Elle occupait ainsi le bord du massif le plus éloigné de la machine à la droite du chauffeur.

Elle se composait (Pl. XI, *fig.* 4 et 5) d'un corps principal de $6^m,30$ de longueur et de $0^m,90$ de diamètre, et de deux tubes bouilleurs de $4^m,80$ de long et $0^m,45$ de diamètre; chacun de ces tubes était réuni au corps principal par une seule tubulure placée vers l'arrière. Le foyer se trouvait sous l'extrémité du corps principal et les deux bouilleurs étaient chauffés par des retours de flamme. La grille n'était qu'à $0^m,40$ au-dessous de la tôle; c'est un peu trop rapproché surtout pour un combustible d'aussi bonne qualité que celui de Carmeaux.

L'eau employée pour l'alimentation provient d'un petit puits creusé dans le terrain tertiaire; elle est très-convenable pour cet usage, mais le plus souvent elle est insuffisante et on est obligé de suppléer avec de l'eau de la mine qui est légèrement alcaline. Ce mélange d'ailleurs ne paraît pas présenter d'inconvénient, et on n'a jamais d'incrustations bien dures à enlever lors des nettoyages qui se font tous les quinze jours.

Au commencement de l'année dernière, la chaudière en question avait été réparée, et avant d'être remise au feu elle avait subi l'épreuve réglementaire à la date du 27 mai 1862. La réparation consistait dans le remplacement de la partie de la chaudière exposée directement à l'action du foyer; on avait alors placé au-

dessus de la grille une feuille de tôle de 2m,30 de longueur et 1m de largeur, dont le sens du laminage, par suite de ces dimensions même, était forcément parallèle à l'axe de la chaudière.

Dans la soirée du 9 mars, trois des chaudières seulement, suivant l'usage, étaient en feu; la machine fonctionnait depuis plusieurs heures pour épuiser les eaux de la mine, sans autres arrêts que ceux nécessaires pour les manœuvres. Le sieur Trouillet, chauffeur, dont la place de travail n'était point couverte, se retira un instant dans la chambre de la machine pour s'abriter contre le vent et la pluie. A peine y était-il entré que l'explosion se produisit. La machine ne recevant plus de vapeur s'arrêta, et les deux tonnes qui se trouvaient vers le milieu du puits durent être maintenues par l'usage du frein.

Les *fig.* 4 et 5, Pl. XI, donnent une idée de l'état de la chaudière et de son massif après l'explosion. La feuille de tôle qui avait été posée lors de la dernière réparation présentait, parallèlement à l'axe, à 0m,10 au-dessous de la ligne des rivets, et à 0m,20 au-dessous de la partie supérieure des carneaux, une déchirure de 1m,30 de longueur, et dont les bords s'étaient écartés de 0m,10 dans la plus grande largeur. La vapeur, faisant irruption par cette ouverture béante, avait fait sauter le carneau pour se créer un passage. En même temps, par suite de la réaction, le corps principal avait été soulevé de quelques centimètres et écarté de 0m,10 sur la droite par un mouvement de rotation autour de son extrémité postérieure. Les tubulures placées vers l'arrière ont dû être légèrement tordues, mais les bouilleurs n'ont aucunement souffert, pas plus que les chaudières placées à côté. Par suite du déplacement du corps principal, le tuyau de prise de vapeur s'est rompu et toute la vapeur a pu s'échapper.

La tôle dans le voisinage de l'ouverture avait encore l'épaisseur de 0m,10 qu'elle avait à l'origine; la tranche de la déchirure présentait quelques défauts de soudure tendant à diviser la tôle en feuillets; enfin il y avait à la partie la plus basse de la feuille une boursouflure, trace évidente d'un coup de feu.

La chaudière avait été nettoyée le dimanche 1er mars; après l'explosion, les parois étaient recouvertes d'une pellicule blanche extrêmement mince se détachant facilement en écailles; au fond il y avait un dépôt de 5 ou 6 millimètres d'épaisseur, mais ne présentant nullement la consistance pierreuse et s'écrasant en poussière sous la seule pression d'un corps dur.

Quelques instants avant l'explosion, le chauffeur avait chargé du charbon sur la grille; il n'a pu me dire si la boursouflure existait

déjà à ce moment. Avant de quitter sa place, il n'a point regardé ni le manomètre ni l'indicateur du niveau de l'eau; mais le mécanicien affirme que le manomètre placé dans la chambre de la machine marquait seulement 3^{at} 3/4 (les chaudières sont timbrées pour 5 atmosphères), et que la pompe alimentaire fonctionnait sans interruption depuis plus d'une heure et demie. L'eau était refoulée en même temps dans les trois chaudières dont tous les robinets d'alimentation étaient ouverts. Le sifflet d'alarme, quoique en bon état, n'a point fonctionné.

D'après ces constatations, on ne doit point chercher à expliquer l'accident par un abaissement excessif du niveau de l'eau, car cet abaissement aurait dû se produire en même temps sur les trois chaudières. Il est probable que le chauffeur, fatigué par une pluie battante, aura chargé sa grille sans précaution ; peut-être même aura-t-il forcé la charge à dessein pour n'avoir pas à revenir fréquemment. Par suite de la faible hauteur du fourneau que j'ai signalée en commençant, il en sera résulté une surchauffe qui, jointe à la mauvaise qualité de la tôle et à la mauvaise orientation du sens du laminage, suffit parfaitement pour expliquer l'explosion.

L'appareil moteur du puits de la Grillatié doit être prochainement remplacé par un autre dont la construction touche à sa fin. Les nouveaux générateurs seront couverts : c'est une amélioration qui a son importance, car on sera alors en droit d'exiger plus de soin de la part du chauffeur qui ne sera plus tenté d'abandonner son poste pour chercher un abri contre les intempéries des saisons.

BULLETIN. [a]

Anthracite du Valais.

Il existe, dans le canton du Valais, d'importants gisements d'anthracite. Dans le voisinage de Sion, une mine de cette nature est exploitée avec succès depuis plusieurs années. Jusqu'à présent, l'extension de la consommation de ce produit a rencontré de grands obstacles; car l'anthracite ne peut être utilisé comme combustible pour tous les usages de l'industrie; on ne s'en sert avantageusement que pour la fabrication de la chaux, des briques et encore dans quelques autres circonstances. Le prix de ce combustible est d'ailleurs assez avantageux.

La possibilité de fabriquer des agglomérés avec l'anthracite paraît devoir donner quelque importance à ces gisements du Valais; en effet, les frais de cette fabrication ne sont pas considérables, de sorte que l'on pourrait ainsi faire une concurrence avantageuse aux charbons étrangers. La différence de prix en faveur de l'anthracite serait même de quelques francs par tonne.

Si l'on pouvait arriver à établir une exploitation en grand des gisements d'anthracite si considérables qui se trouvent dans le Valais, on exercerait par cela même, une heureuse influence sur le bien-être des contrées voisines; en outre, il serait important pour la Suisse de trouver dans son propre sol les charbons dont elle a besoin pour sa consommation.

Mais pour arriver à constituer cette exploitation en grand de l'anthracite, il faut des capitaux considérables, que le Valais ne peut pas fournir. Aussi s'occupe-t-on en ce moment de la création d'une société.

(*Extrait d'une dépêche adressée à M. le Ministre des affaires étrangères par M. le Ministre de France à Berne.*)

(a) Ce bulletin présente des extraits faits, par le secrétaire adjoint de la Commission, de divers documents adressés à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, par M. le Ministre des affaires étrangères.

Lignite et jayet du canton de Berne.

MM. Gloggner et Zangger ont continué les travaux qu'ils avaient entrepris à Trubschachen, dans le canton de Berne, pour l'exploitation d'une couche de lignite et de jayet. M. Gressly, qui a visité les lieux, encourage à continuer les recherches qui ont atteint une couche de jayet ayant un pied d'épaisseur et s'étendant à une grande distance. Cette exploitation fournira aussi des produits secondaires qui pourront être utilisés pour l'agriculture.

(Extrait d'une dépêche adressée à M. le Ministre des affaires étrangères par M. le Ministre de France à Berne.)

Richesse des bassins houillers de l'Angleterre.

La Société géologique de Glasgow s'est occupée, dans une de ses dernières séances, des ressources que peuvent présenter pour l'avenir les gisements houillers qui sont actuellement connus dans le Royaume-Uni; des chiffres puisés aux sources officielles ont été présentés à cette occasion et ils peuvent se résumer ainsi :

Étendue, richesse et production annuelle des houillères du Royaume-Uni.

GISEMENTS HOUILLERS.	ÉTENDUE en milles quarrés.	EXISTENCE de houilles constatée en millions de tonnes.	RENDEMENT actuel en tonnes.
Du Nord, Écossais	1.920	25.300	11.081.000
De l'Est, Newcastle	1.845	24.000	34.635.884
De l'Ouest, Lancashire, etc.	535	7.594	25.643.000
Du Sud, Pays de Galles	1.094	26.560	13.201.796
Cumberland	25	90	1.255 644
Totaux	5.419	83.544	85.817.324

Tous ces gisements sont à une profondeur qui n'excède pas 1.200 mètres, et, au taux actuel de leur production, ils ne seraient pas épuisés avant 970 ans.

Les mines de houilles de l'Écosse sont les plus considérables

après les mines de Cornouailles, qu'elles dépassent en étendue ; on en extrait annuellement 11 000.000 de tonnes, et elles en contiennent encore 25.300 millions, ce qui assurerait pour 2.000 ans environ l'approvisionnement de cette partie du pays.

On pense aussi que le terrain houiller se prolonge sous le Firth of Forth sur une superficie de 10 milles quarrés, et il est vraisemblable que son exploitation pourra y être tentée par la suite.

(*Extrait d'une lettre de M. Bouillat, consul de France à Glasgow, à M. le Ministre des affaires étrangères.*)

Accidents arrivés dans les mines de l'ouest de l'Écosse, en 1862.

L'industrie minière du district ouest de l'Écosse ne paraît pas s'être ressenti, durant 1862, de la crise manufacturière qui pèse sur cette contrée. Nulle grève, assez importante pour mériter une mention particulière, n'est venue entraver la production du pays, et l'on n'a pas eu à déplorer de ces terribles catastrophes qui jettent parfois la désolation dans le pays.

Le tableau suivant classe d'ailleurs, suivant leur nature, les accidents qui se sont produits dans l'ouest de l'Écosse depuis 1855.

Accidents survenus dans les mines de l'Ouest de l'Écosse.

I. ACCIDENTS AYANT CAUSÉ MORT D'HOMME.	EXPLOSIONS.		ÉBOULEMENTS.		CHUTES dans les puits.		DIVERS.		TOTAUX.	
	Nombre.	Décès.	Nombre.	Décès.	Nombre.	Décès.	Nombre.	Décès.	Nombre.	Décès.
Mines de charbon. — Mines de fer et charbon.										
Moyenne des cinq ans (1856 à 1860). .	6	8,5	20,2	21	11,3	12,1	3,1	4,1	40,6	45,7
1861.	4	4	21	21	7	7	4	5	36	37
1862.	2	3	26	26	4	5	3	4	35	38
Mines de fer :										
1861.	»	»	6	6	3	3	3	4	12	13
1862.	1	1	3	4	8	9	6	6	18	20
II. ACCIDENTS N'AYANT CAUSÉ QUE DES BLESSURES.										
Mines de charbon et de fer 1862.	84		85		11		41		221	

Les explosions de gaz ayant causé mort d'homme, se trouvent réduites à deux ; c'est le chiffre le plus bas auquel elles soient jamais descendues ; et encore faut-il remarquer que la plus grave des deux a eu lieu par suite de travaux exécutés en dehors des conditions habituelles d'exploitation.

C'est sans nul doute au soin que l'on prend de visiter plus attentivement les galeries, avant d'y laisser pénétrer les mineurs, qu'il faut attribuer cette notable amélioration On devra d'ailleurs attacher d'autant plus d'importance à la stricte observation des règles prescrites à cet égard, qu'il y a lieu de supposer que les couches nouvelles, situées à des profondeurs croissantes, contiennent de plus grandes quantités de gaz explosif.

Ce danger serait sans doute efficacement combattu, en confiant l'inspection des galeries à un homme possédant sur ce point quelques connaissances spéciales ; mais pour que cette mesure eût tout le succès désirable, il faudrait que cette fonction, contrairement à ce qui se fait actuellement, constituât la principale occupation de cet agent. On devrait aussi le mettre à même de s'en acquitter

consciencieusement, en lui assurant une rémunération suffisante pour qu'il n'eût pas la tentation d'abréger sa visite, afin de se livrer plus tôt à un autre travail.

Si maintenant on passe aux accidents arrivés par suite d'éboulements, c'est au contraire une augmentation qu'il y aura à noter.

Ils forment, pour 1862, plus des deux tiers du chiffre total des accidents, et ils ont presque tous atteint des ouvriers au milieu de leur travail. La plupart des victimes ont certainement dû à leur propre imprudence le malheur qui les a frappées; mais c'est ailleurs qu'il faut chercher la principale raison de la fréquence des éboulements.

Elle se trouve dans le mode dangereux d'exploitation de la houille dans le cas où deux couches se présentent immédiatement superposées. Directeurs et ouvriers sont trop enclins à ne considérer que la question d'économie, et, afin de faciliter le détachement de la couche supérieure, ils la privent d'appui pendant quelque temps en extrayant d'abord le charbon de la couche inférieure qui la soutenait, et cela quelquefois sur une étendue assez considérable.

Cette méthode, on le conçoit, est fort expéditive, mais très-dangereuse.

L'idée d'adopter un système plus prudent a malheureusement autant de peine à se faire admettre par les patrons que par les ouvriers qui y sont le plus intéressés, et on ne saurait compter de ce côté sur une amélioration bien prochaine.

La moitié des chutes dans les puits de descente, bien que le nombre en soit fort réduit, surtout pour les mines de charbon, aurait pu être prévenue par la plus simple prévoyance; il eût suffi d'entourer d'une grille les orifices des puits pour empêcher les ouvriers d'y tomber. Mais c'est encore là une mesure qui, malgré sa simplicité, ne sera adoptée par les exploitants qu'autant qu'ils y seront forcés.

— On sait qu'au mois d'août dernier, le Parlement Britannique, dont l'attention avait été éveillée par la catastrophe de Hartley, sur les dangers que présentaient les mines n'ayant qu'un seul puits, a passé un *act* pour contraindre tous les propriétaires de ces mines à les pourvoir d'une seconde voie de communication avec le dehors.

Les avantages que l'on est en droit d'attendre de l'application générale de cette mesure, tant sous le rapport de la sûreté des ouvriers, que sous celui de la ventilation des galeries, et, par suite, de la santé des populations qui y travaillent, sont trop évidents

pour qu'il soit besoin de les faire ressortir; mais il est bon d'indiquer comment elle a été accueillie.

Il existait alors dans ce district 304 mines distinctes, dont chacune n'avait qu'un seul puits. On pourrait penser qu'un certain nombre de propriétaires, s'appuyant sur l'article 4, qui admet quelques cas d'exemption, demanderaient à être déchargés de l'obligation imposée par la nouvelle loi. Toutefois, il importe de constater qu'il n'en a pas été ainsi; car trois réclamations seulement se sont produites : deux d'entre elles ont été retirées depuis, et il est probable que la troisième le sera également.

— L'École des mines de Glasgow, dont l'ouverture remonte à trois ans, continue à offrir toutes facilités aux ouvriers désireux de se perfectionner dans leur métier, et l'expérience a montré que tous ceux qui s'y sont présentés pour être admis en qualité d'élèves, possédaient déjà certaines connaissances.

(*Dépêche adressée par M. le consul de France à Glasgow, à M. le Ministre des affaires étrangères.*)

Production métallurgique en Russie.

La production métallurgique de la Russie se répartit de la manière suivante :

1° L'Oural, c'est-à-dire la partie de cette grande chaîne montagneuse et ses ramifications qui s'étendent dans les gouvernements de Perm, Orenbourg, Viatka, Vologda, Kazan et Samara, donnent de l'or argentifère, du platine, du cuivre et du fer;

2° De la contrée de l'Altaï, on tire principalement de l'or, de l'argent et du cuivre;

3° La province de Nertchinsk avec les exploitations de la Sibérie orientale, le pays au delà du lac Baïkal et la contrée traversée par le fleuve Amour, produisent principalement de l'or et de l'argent;

4° Le gouvernement d'Olonetz, avec les lacs et les marais qui couvrent la contrée environnante, donne d'immenses quantités de fer;

5° Le pays qui s'étend à l'est de Moscou renferme des gisements assez considérables de minerai de fer d'excellente qualité, mais le développement de l'industrie métallurgique s'y trouve arrêté par le manque de combustible;

6° Enfin, les provinces du Don sont également riches en gise-

ments de fer et de houille, dont l'exploitation ne se fait encore que sur une échelle assez restreinte et par l'État seulement.

Les exploitations en activité, tant à l État qu'aux particuliers, embrassent une superficie totale de 48.330.229 dessiatines (*) de terrain, dont 16.177.468 (environ le tiers) sont couvertes de bois. Les trava ux des mines occupent une population qui comprenait, d'après le dernier recensement, 391.000 âmes (hommes) et 160.000 âmes paysans dépendant des usines de l'État. Dans ces chiffres n'entrent pas les travailleurs libres qui, d'ailleurs, sont relativement en petit nombre.

Le nombre total des exploitations et des usines en activité était en 1859, de 224, dont 185 appartenant à des particuliers et 39 à l'État ou au Cabinet impérial.

Le tableau suivant présente un aperçu de la production métallurgique en Russie pour les années 1859, 1860 et 1861.

Tableau de la production métallurgique en Russie pour les années 1859, 1860 *et* 1861.

DÉSIGNATION des matériaux.	ANNÉE 1859.			ANNÉE 1860.			ANNÉE 1861.			Observations.
	pouds.	l.	z.	pouds.	l.	z.	pouds.	l.	z.	
Or	1 541	33	72	1.457	15	95	1.456	1	77	(a)
Platine	55	34	8	61	19	36	105	11	80	(b)
Argent	1.084	4	»	1.070	14	86	967	31	62	
Cuivre	319.839	»	»	315.093	31	»	280.940	28	»	
Plomb	61.145	»	»	54.001	29	»	49.416	7	»	
Fonte de fer	17.500.000	»	»	18.174.125	17	»	17.463.786	30	»	
Fer	12.158.083	»	»	11.207.841	2	»	9.898.587	30	»	
Acier	97.025	»	»	64.098	7	»	84 305	35	»	
Acier fondu				33.321	38	»	33.935	28	»	
Métaux ouvrés.										
Fonte				1.626.132	18	»	1.421.521	12	»	
Fer	3.439.941	»	»	385.355	6	»	326.587	5	»	
Projectiles de guerre				230.645	26	»	90.673	5	»	
Cuivre	»	»	»	474	»	»	302	25	»	
Bouches à feu	»	»	»	114.158	12	»	70.723	»	»	

(a) 1 poud = 40 livres = 3.840 zolotniks.

(b) 1 poud = 16k,38.

N. B. — La production de l'année 1859 représente une somme totale de 47.295.604 roubles, dont 20.635.584 pour la valeur de l'or. Les documents russes ne fournissent pas d'évaluation analogue pour les années 1860 et 1861.

(*) La dessiatine équivaut à 1hect,0925.

En outre, l'exploitation des gisements houillers a donné :

En 1859 (houille). . . . . 211.200 pouds.
En 1860 (houille et anthracite). . . . 8 000.000 »
En 1861 id. id. . . . . 12.000 000 »

On voit par les chiffres qui précèdent que l'exploitation des combustibles minéraux se développe très rapidement. Par contre, la production métallurgique a suivi une marche décroissante et, d'après les informations recueillies jusqu'à présent, l'année 1862 ne donnera vraisemblablement pas de meilleurs résultats.

Il faut noter que les chiffres qui figurent dans le tableau précédent concernent seulement la Russie proprement dite, à l'exclusion du Royaume de Pologne et du grand-duché de Finlande qui ont chacun leur administration distincte.

Enfin il est entré à la Cour des monnaies de Saint-Pétersbourg :

	EN 1860.	EN 1861.
	Valeur en roubles	Valeur en roubles.
Or pur.	1.398	5.964
Or argentifère.	19.333.773	18.887.373
Argent aurifère.	1.531.102	1.583.175
Argent pur.	4.406.565	3.389.183

Il a été frappé à la cour des monnaies :

	EN 1860.	EN 1861.
	Valeur en roubles.	Valeur en roubles.
Or : ducats (au titre de 94/96).	586.657	854.355
— demi-impériales (à 88/96).	18.510.010	17.500.015
Monnaie d'argent (à 83 1/3/96).	6[illegible]0.004	137.027
Monnaie d'argent (à 72/96).	3.850.000	6.000.002

(Extrait d'une dépêche adressée à M. le Ministre des affaires étrangères par M. le consul de France à Moscou.)

Exploitations aurifères de la Russie.

L'exploitation des gîtes aurifères de la Russie a lieu de quatre manières différentes :

1° Exploitation par l'État ;

2° Exploitation par le cabinet impérial ;

3° Exploitation par les particuliers sur des terres dont ils sont propriétaires ;

4° Exploitation par les particuliers sur des terres appartenant à l'État ou bien à des corporations.

Dans le principe, cette exploitation était le monopole exclusif de l'État et du cabinet impérial ; plus tard, en 1826, des concessions spéciales furent accordées à certaines personnes ; mais c'est seulement en 1838 que cette industrie fut ouverte à tous ceux auxquels les droits inhérents à leurs conditions en permettaient l'accès.

Le tableau ci-après donne le détail, par année, des résultats obtenus dans chacun des modes d'exploitations :

Années.	(1) EXPLOITATION par l'État. (Oural, districts d'Ékatherinebourg, Zlotooustovsk, Goroblagodatsk et Bogoslovsk.) Quantités d'or recueilli.			(2) EXPLOITATION du cabinet impérial. (Altaï, province de Nertchinsk.) Quantités d'or recueilli.			(3) EXPLOITATION par les particuliers sur leurs propriétés. Quantités d'or recueilli.			(4) EXPLOITATION par des particuliers sur les terres de l'État sur des terres communales. Sibérie occidentale et orientale. Quantités d'or recueilli.			(4) Gouvernements d'Orenbourg et de Perm. Quantités d'or recueilli.			TOTAL.		
	pouds.	l.	z.	pouds.	l.	z.	pouds.	l.	z.	pouds.	l.	z.	pouds.	l.	z.	Pouds.	Livres.	Zolot.
1814	16	3	44	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	16	3	44
1815	14	9	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	14	9	5
1816	15	31	82	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	15	31	82
1817	18	7	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	18	7	4
1818	16	26	49	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	16	26	49
1819	13	31	92	»	»	»	»	17	13	»	»	»	»	»	»	14	9	9
1820	18	15	74	»	»	»	1	9	2	»	»	»	»	»	»	19	24	76
1821	20	18	55	»	»	»	7	9	60	»	»	»	»	»	»	27	28	19
1822	25	2	17	»	»	»	28	29	92	»	»	»	»	»	»	53	32	13
1823	36	16	61	»	»	»	69	10	5	»	»	»	»	»	»	105	16	66
1824	53	14	15	»	»	»	152	15	82	»	»	»	»	»	»	205	30	1
1825	65	29	52	»	»	»	171	27	56	»	»	»	»	»	»	237	17	12
1826	69	25	38	»	»	»	161	23	4	»	»	»	»	»	»	231	8	42
1827	89	22	72	»	»	»	192	10	49	»	»	»	»	»	»	281	33	25
1828	86	39	80	»	»	»	203	16	18	»	»	»	»	»	»	290	16	2
1829	100	9	86	»	»	»	187	21	1	1	10	19	»	»	»	289	1	10
1830	150	22	85	»	»	»	204	17	60	4	24	41	»	»	»	359	24	90
1831	156	30	17	5	3	»	200	25	30	5	1 ,	35	»	»	»	367	13	82
1832	164	12	38	5	39	82	200	6	52	15	37	50	»	»	»	3 6	16	30
1833	142	12	40	6	1	28	199	22	46	30	31	26	»	»	»	378	27	44
1834	138	12	76	11	36	38	171	14	87	53	21	50	»	»	»	375	5	59
1835	132	8	58	20	36	20	160	20	10	72	16	50	»	»	»	386	1	42
1836	129	17	34	20	24	81	153	34	44	84	19	21	10	14	56	398	30	44
1837	131	»	14	26	2	16	151	14	31	106	6	66	27	9	12	442	22	43
1838	132	5	64	27	37	93	146	7	81	165	8	50	21	25	17	493	5	17
1839	142	25	64	23	29	57	155	1	8	159	18	55	14	37	31	495	32	23
1840	135	3	2	32	33	40	145	14	2	225	25	63	19	3	11	557	39	42
1841	131	26	6	29	4	87	148	39	78	320	15	57	16	9	54	646	15	90
1842	133	30	69	37	33	85	149	14	17	575	18	15	12	25	47	909	2	71
1843	137	27	70	40	6	81	157	33	24	887	13	90	18	9	92	1.241	11	69
1844	136	19	43	47	39	67	160	17	44	921	4	85	13	5	40	1.279	36	87
1845	130	16	17	46	8	60	183	5	27	93	39	21	14	18	74	1.307	8	7
1846	129	23	4	58	1	47	167	21	22	1.258	39	21	17	21	49	1.611	26	47
1847	127	27	17	61	7	34	170	37	91	1.371	15	48	26	»	1	1.757	7	95
1848	130	14	50	64	31	91	176	12	39	1.284	16	29	28	33	45	1.684	28	62
1849	132	7	46	61	22	15	170	8	88	1.184	20	94	39	25	52	1.588	5	7
1850	129	20	68	111	24	48	149	26	1	1.010	24	37	52	16	79	1.453	32	41
1851	128	30	75	105	37	66	152	16	28	1.035	24	68	51	13	32	1.474	2	77
1852	134	28	51	110	2	84	159	21	18	900	11	86	62	5	93	1.366	30	44
1853	130	18	35	236	31	81	141	27	46	878	6	84	76	11	83	1.463	16	41
1854	135	9	35	171	2	48	167	24	56	1.025	2	79	97	27	53	1.596	26	79
1855	128	12	6	136	21	14	181	8	79	1.110	25	35	92	26	34	1.649	13	72
1856	132	17	22	108	34	25	147	9	33	1.177	19	17	89	19	39	1.655	19	40
1857	132	7	33	103	34	79	123	18	63	1.275	17	89	98	25	11	1.733	23	83
1858	130	26	56	117	28	88	105	27	47	1.250	26	71	102	34	53	1 687	24	27
1859	105	31	42	104	36	70	78	12	52	1.143	20	48	109	12	55	1.'41	33	75
1860	107	28	57	106	31	36	88	28	41	1.031	27	77	122	19	76	1.457	15	95
Totaux.	4.800	36	8	2.042	8	29	6.044	20	95	21.462	9	95	1.236	19	67	35.585	7	72

L'exploitation régulière par l'État commence en 1814, mais on voit que jusqu'en 1829, elle ne donna pour ainsi dire que des résultats insignifiants.

Les travaux du cabinet impérial commencèrent seulement en 1831, après plusieurs années qui furent consacrées à des études ou à des recherches locales. En 1860, leur produit est encore le même que dix ans auparavant.

L'exploitation entreprise par des particuliers sur leurs propriétés, bien que remontant à l'année 1819, ne prend un certain développement que vers 1823 et 1824; puis le chiffre de leur production, sauf quelques années exceptionnelles, reste pour ainsi dire stationnaire jusqu'en 1856, époque à partir de laquelle ce chiffre décroît successivement. Enfin dans la quatrième catégorie d'exploitation, on voit, dès l'année 1836, la production prendre un essor rapide qui doit être attribué à la richesse des gisements de la Sibérie orientale; de 1849 à 1854 la production subit une certaine diminution, suivie d'une réaction favorable qui dure quelques années; puis elle retombe en 1860 au même chiffre qu'en 1854.

En résumé, la production totale de l'or en Russie, pendant la période de 1814 à 1860, s'élève à 35.585 pouds, 7 liv. 72 zolot., soit à 582.885 kilogrammes. La valeur de l'or ainsi recueilli représente une somme de 470.746.170 roubles, c'est-à-dire environ 1.882.000.000 francs.

L'État a perçu, à titre d'impôt spécial sur cette industrie, une somme totale de 66.927.000 roubles. Cet impôt, qui ne porte que sur les exploitations des particuliers, a varié à différentes époques depuis 15 jusqu'à 30 p. 100. En 1849 il fut établi sur une échelle progressive partant de 5 p. 100 pour les gisements les plus pauvres en métal précieux. Sur l'ensemble de la période d'exploitation, il s'est élevé en moyenne à un peu plus de 18 p. 100.

Industrie minière du Haut et du Bas-Canada.

L'impulsion qu'a reçue l'industrie minière au Canada, depuis que les richesses d'Acton, d'Haskill-Hill, de Saint-Flavien, d'Harvey-Hill, etc., ont été successivement mises au jour, n'a pas été limitée au cuivre ; elle s'est étendue au plomb et à l'or. Ce dernier métal est assez abondant sur les confins du comté de la Beauce et de l'état du Maine, dans la vallée de la Chaudière, à 60 milles environ de Québec dans le bas Canada.

La région au milieu de laquelle l'or est distribué est montagneuse

et fort pittoresque. Des filons de quartz qu'on n'a point encore attaqués, parce qu'on n'avait pas de machines pour broyer les roches, constituent sans doute le principal dépôt aurifère; ils offrent, assure-t-on, beaucoup d'analogie avec les filons de Sherbrooke, dans la Nouvelle-Écosse : l'aspect général du pays est aussi le même dans les deux localités. On n'a, jusqu'à présent, extrait l'or que des sables de la Chaudière ou de ses affluents.

Les recherches ont été conduites sur une petite échelle, par des individus qui ne possédaient ni les capitaux, ni les connaissances nécessaires pour procéder autrement; dans plusieurs cas, cependant, elles ont été fructueuses : on cite des Canadiens qui ont réalisé, dans quelques journées de travail, des sommes de 1.000 à 6.000 francs. Actuellement, près de cent cinquante personnes sont à l'œuvre. Une compagnie vient aussi de s'organiser pour commencer l'exploitation des filons de quartz. Il est vraisemblable que le comté de la Beauce deviendra sous peu un centre important de production aurifère. Déjà le développement des mines de cuivre du bas Canada est remarquable. Les districts de la rive sud du Saint-Laurent, depuis le lac Champlain jusqu'à la pointe Lévi abondent en minéraux propres à être utilisés par l'industrie. On les avait longtemps négligés, mais aujourd'hui que l'éveil est donné, les terrains métallifères ont repris une valeur considérable.

Les découvertes de gîtes minéraux se multiplient aussi dans le haut Canada. Une formation cuprifère d'une grande richesse vient d'être mise au jour dans le comté d'Hastings. La chaîne de collines qui sépare le bassin de l'Ottawa de celui du lac Ontario, a toujours eu la réputation de contenir beaucoup de dépôts métallifères. Les amas de fer de Hull et de Marmora et les veines de plomb de Ramsay se trouvent en effet dans cette région; des indices de cuivre s'y étaient aussi récemment montrées; elles ont amené des recherches qui ont eu les plus heureux résultats. Le canton de Lake, situé au nord-ouest du canton d'Hastings, possède un système de filons de cuivre qui, pour l'abondance et la qualité des minerais, paraissent ne le céder à aucune autre exploitation du Canada. Le principal filon, qui est encaissé dans le schiste, aurait, d'après le rapport de l'ingénieur, 8 à 9 mètres de largeur; il serait facile à tailler, bien qu'accompagné d'un peu de quartz et il contiendrait environ 30 p. 100 de pyrite jaune disséminée dans toute la roche, qui en serait littéralement imprégnée.

Le canton de Tudor, qui avoisine celui de Lake, renferme également du cuivre et l'on en signale encore à Madoc, qui est plus au sud, dans la direction du village d'Hastings.

Industrie minière du Chili.

Le cuivre, sous toutes ses formes, se trouve en abondance parmi les richesses minérales de la Cordillière des Andes. Ce métal, comme l'or, l'argent, le cobalt, le plomb et le fer, mêle ses filons aux terrains métamorphiques, provenant de la décomposition des roches, que des bouleversements souterrains ont entremêlés en formant la gigantesque arête occidentale de l'Amérique.

Ces gisements métallifères apparaissent presque toujours dans les mêmes conditions sur cette chaîne de montagnes, dont l'étendue immense est d'environ 7000 kilomètres depuis le cap Froward, dans le détroit de Magellan, jusqu'à l'isthme de Darien.

Au Chili, en Bolivie, au Pérou, ainsi que dans les autres parties de l'Amérique espagnole, le cuivre se présente à l'état natif, en pyrites, en minerais oxydés, formés d'atacamite, de carbonate, de silicate; on y trouve aussi des minerais sulfurés qui sont combinés avec de l'arsenic et avec l'antimoine.

Le naturaliste Frezier, qui a voyagé au Chili dans le siècle dernier, dit qu'il a souvent vu du cuivre natif dans les provinces au sud de cette République; il cite à cette occasion un endroit appelé Payen, à cent lieues de Concepcion, sur le versant oriental de la grande Cordillière, d'où l'on a retiré des blocs de ce métal. Mais ces parages déserts sont actuellement parcourus par des peuplades d'Indiens-Puelches, qui empêcheraient certainement de rechercher les anciens travaux, si quelques hardis pionniers voulaient le tenter.

Dans les provinces de Santiago et de Valparaiso, les minerais de cuivre se trouvent dans plusieurs localités, et généralement dans le voisinage des roches syénitiques et à la partie inférieure du terrain métamorphique. Les minerais que l'on rencontre le plus ordinairement sont: la pyrite de cuivre, d'un jaune de laiton et de bronze, remarquable par ses reflets, variant du bleu-vert au rouge. Le sulfure de cuivre, le cuivre gris, le carbonate de cuivre, le protoxyde, le deutoxyde, et différents silicates s'y trouvent aussi, mais en moins grande abondance, et ils se présentent quelquefois mêlés avec les pyrites qui forment seules les filons que l'on peut exploiter avec profit.

Dans la province de Santiago, on travaille actuellement à l'ex-

ploitation de gisements productifs, qui sont situés dans le ravin de Las Vegas, près de la source du Cachapral, au Teniente, dans les montagnes de l'habitation de la Compania et au Carmen près des rives du Maïpo.

Dans la province de Valparaiso, la seule mine exploitée avec un succès soutenu, est sur l'habitation de Surutun, à la base occidentale de la Cordillière intermédiaire, dans un endroit appelé Cerro del Cobre.

Mais c'est, sans contredit, dans la province de Coquimbo et principalement sur son littoral qu'on rencontre les plus riches gisements de cuivre. A Coquimbo et à Herradura sont établis les fourneaux qui servent à fondre les minerais; leurs propriétaires luttent très-difficilement avec la concurrence des fondeurs anglais, qui achètent, dans ces contrées, les minerais bruts pour les traiter à moins de frais en Angleterre.

Les mines de cette province et celles d'Atacama donnent quelquefois du cuivre natif, mais le plus souvent elles fournissent des oxydes de cuivre mêlés au quartz et au carbonate de chaux; elles donnent aussi des sulfures colorés.

C'est le système anglais légèrement modifié suivant la nature des minerais que l'on emploie pour la fonte dans les fourneaux à réverbère. Il se base sur ce que le cuivre possède une affinité plus grande pour le soufre que pour l'oxygène, et sur la plus facile oxydation du soufre et du fer, que du cuivre: il repose aussi sur le principe de physique, en vertu duquel, dans un liquide, les matières les plus lourdes tombent au fond du récipient.

Par le procédé chilien, on obtient des mattes de 80 à 90 pour 100, qui sont soumises, à leur arrivée dans les ports d'Europe et des États-Unis, à un affinage plus ou moins parfait, suivant l'emploi que l'on doit faire de ces métaux dans l'industrie ou dans les arts. Cette dernière opération, très-difficile, pour ne pas dire impossible, au Chili, est jusqu'à présent la cause réelle du monopole de la vente des cuivres que les fondeurs d'Angleterre exercent sur une vaste échelle.

En 1862, ils ont changé quatre fois le taux des prix.

	fr.
Au commencement de cette année, il était de . . . . (le tonneau de 22 quintaux).	2.711,00
Ils l'ont réduit en février à	2.585,00
En mars, à	2.471,56
En mai, à	2.345,46

	fr.
En septembre, le prix a remonté à	2.471,56
Ce qui donne un cours moyen de	2.462,72
Pendant l'année 1861, le prix moyen avait été de . . .	2.511,90
L'année précédente de	2.689,70
Et dans les dix années antérieures de	2.849,86

Le cuivre est le principal article qui figure dans les exportations du Chili. Les grains, les divers produits de l'agriculture, les cuirs, les laines, et le guano des îles du littoral et de la baie de Mexillones, n'y sont représentés que par des chiffres comparativement très-secondaires.

Ce métal, destiné à tant d'usages divers, est expédié des ports de la République vers l'Europe et vers les marchés de l'Union américaine.

Le relevé ci-dessous fait connaître les quantités et les valeurs des exportations du cuivre en barres, en mattes et en minerais, de 1854 à 1861 inclusivement, comparées à celles des exportations générales de chacune de ces années et des années intermédiaires.

Années.	CUIVRE EN BARRES.		MATTES.		MINERAIS.		TOTAUX.	EXPORTATIONS générales.
	Quintaux.	Piastres à 5 francs.	Quintaux.	Piastres.	Quintaux.	Piastres.	Piastres.	Valeur : Piastres.
1854	171.989	2.772.364	144.216	662.269	445.042	881.983	4.316.616	14.627.156
1855	177.765	2.909.916	257.832	1.729.793	550.560	1.322.365	5.962.074	19.180.589
1856	189.543	3.040.173	366.076	3.314.179	630.180	1.840.352	8.194.704	18.159.522
1857	136.555	3.000.610	494.917	4.500.134	658.301	1.917.974	9.418.718	19.778.150
1858	189.669	3.922.003	338.678	2.759.785	899.395	2.712.089	9.393.877	18.335.442
1859	203.167	4.063.340	325.294	2.399.250	694.702	3.431.819	9.894.409	19.559.254
1860	292.537	5.821.362	401.900	3.966.207	1.196.267	4.386.908	14.174.477	25.451.179
1861	319.692	6.118.875	494.368	4.910.773	809.733	2.961.315	14.000.963	20.349.634

L'importance de cette exportation a presque décuplé en sept ans; car, d'après ce tableau, sa valeur était, en 1854, de 4.316.616 piastres, et, en 1861, elle s'est élevée à 14.000.963 piastres.

Sur les 880 000 quintaux auxquels est montée la demande des fondeurs de Liverpool et de Swansea, pendant l'année 1862, les ports du Chili ont fourni 789 462 quintaux, ce qui est plus des 7/8 des quantités jugées nécessaires pour répondre aux besoins de l'industrie.

On voit donc qu'il existe une grande activité dans les expéditions

de cuivre du Chili ; cependant les mineurs se plaignent beaucoup des entraves qu'ils éprouvent dans leur exploitation par suite du droit que perçoit le Gouvernement Chilien. Ce droit est de 5 p. 100 sur une estimation de 14 piastres pour le quintal de cuivre en barres, et de 50 centièmes de piastre pour le mineral contenant 10 p. 100 de métal, en augmentant de 12 1/2 centièmes pour chaque 1 p. 100 de cuivre, et en diminuant de 5 centièmes pour chaque 1 p. 100 de baisse dans le titre.

La perception de ces taxes donne au trésor environ 1.000.000 de francs. Le ministre des finances a examiné, à différentes époques, des projets tendant à faire disparaître cet impôt pour donner tout l'essor désirable à l'industrie minière ; mais les déficits annuels des budgets n'ont pas permis jusqu'à ce jour d'introduire cette réforme, que les mineurs persistent à réclamer comme un moyen de les mettre à même, en diminuant leurs charges, de faire concurrence à l'Angleterre pour l'affinage définitif de leurs métaux.

Cependant cette somme approximative de 1.000.000 de francs que le fisc abandonnerait, paraît de peu d'importance dans le mouvement immense des capitaux que représente l'exportation des cuivres du Chili ; les motifs des pertes que les fondeurs chiliens ont subies lorsqu'ils ont voulu se livrer à l'affinage de leurs métaux sur les lieux, tiennent bien plus à l'intérêt élevé de l'argent qu'ils mettent dans leurs entreprises; ils tiennent aussi aux prix excessifs des matières premières qui sont nécessaires à l'exploitation des usines, telles que l'huile, l'anthracite, les lignites, les briques et au taux élevé de la main-d'œuvre, etc., etc.; enfin ces pertes proviennent surtout de l'absence de connaissances théoriques chez les personnes appelées en général à diriger ces établissements; car la plupart suivent des routines opposées aux progrès que les sciences font faire tous les jours à l'exploitation des usines métallurgiques.

(*Extrait d'une dépêche adressée à M. le Ministre des affaires étrangères par M.* CAZOTTE, *consul de France au Chili.*)

Mine de cuivre et d'or de Remolinos au Chili.

La mine de Remolinos est une des plus anciennes du district de Copiapo. Il y a environ un siècle et demi qu'elle était exploitée comme mine d'or. Le mineral qui en provenait devait être d'une grande richesse, car le gouvernement espagnol la recommandait

déjà d'une manière toute particulière au gouverneur de la province de Copiapo. Cette mine n'est pas, à proprement parler, un gîte d'or, mais bien de cuivre aurifère. Jusqu'à ces derniers temps, elle a donné des minerais de cuivre sulfuré qui sont très-riches et très-estimés sur le marché de Copiapo. Elle est situé à l'est du chemin de fer qui va de Copiapo à Pabellon, à 7 lieues à peu près de la station de Cerillos. Cette station est elle-même à 27 kilomètres de Copiapo, et donne lieu à une exportation de minerai de cuivre et d'argent.

Une usine d'amalgation qui y fut établie il y a quelques années et qui est presque constamment en activité, contribue à donner quelque importance à cette station intermédiaire.

Les 7 lieues qui séparent Cérillos de la mine de Remolinos peuvent être parcourues par des charrettes, grâce à un chemin qui, quoique mauvais, est à la rigueur praticable.

Pour ce qui est de l'allure du gîte, de son exploitation antérieure et de sa richesse actuelle, voici les seuls renseignements qui aient pu être recueillis tant à Copiapo qu'à Cérillos. Le minerai de cuivre se présente en filon assez bien caractérisé par sa direction et son inclinaison. Sur l'un de ses côtés, court, et dans la même direction, une veine de quartz. Sauf aux affleurements où la ligne de démarcation cesse d'être visible, le filon cuivreux n'a jamais donné pour ainsi dire que des minerais de cuivre; l'or se présente presque exclusivement dans la veine de quartz où il apparaît sous la forme de mouches, rarement filamenteuses, plus souvent en petits grains arrondis, disséminés dans la gangue quartzeuse d'une manière fort irrégulière. Ces deux filons, soudés en quelque sorte l'un à l'autre, ont présenté des alternatives de richesse et de pauvreté liées entre elles d'une façon fort curieuse. Tant que la partie cuivreuse est restée riche, la partie quartzeuse n'a pas donné d'or; mais dès que le filon cuivreux s'est appauvri, la veine de quartz n'a pas tardé à s'enrichir en or.

C'est surtout près des affleurements que le minerai d'or a dû être abondant. Les anciens en ont extrait une assez grande quantité de minerais de cuivre dits *de color* dont plusieurs fragments étaient littéralement criblés de parcelles d'or. Ils ont ainsi poussé les travaux jusqu'à une profondeur de 70 mètres. Arrivés à ce niveau, comme la veine quartzeuse s'était appauvrie, en même temps que le filon cuivreux s'enrichissait de plus en plus en minerais sulfurés, les anciens abandonnèrent l'exploitation, le traitement des minerais de cette nature étant, en quelque sorte, inconnu à cette époque.

Aujourd'hui, les minerais sulfurés étant très-recherchés, surtout lorsqu'ils sont riches et purs comme ceux de la mine de Remolinos, les travaux ont été repris et poursuivis successivement jusqu'à une profondeur de 120 mètres. De la profondeur primitive de 70 mètres à celle de 80 mètres, le minerai s'est montré riche et abondant, sa teneur moyenne étant de 45 p. 100. La richesse et l'abondance se sont soutenues depuis; mais, avant d'arriver à la profondeur actuelle (120 mètres), on a vu, à deux reprises différentes, le filon s'étendre horizontalement, et donner naissance à deux amas ou nids qui en ont fait une des plus belles mines de cuivre sulfuré de la province d'Acatama. Le minerai s'y est effectivement présenté en quantité considérable, sa richesse ayant atteint le chiffre exceptionnel de 65 et 70 p. 100.

A cette profondeur de 120 mètres, à laquelle on est arrivé tout récemment, le filon de quartz, resté pauvre depuis longtemps, s'est tout à coup enrichi en or, ce métal précieux s'y trouvant disséminé comme aux affleurements, et, dit-on, avec la même profusion. Il y existe actuellement deux galeries (*labores*) qui sont en voie d'exécution à des niveaux différents, et dans la direction du filon; déjà l'on peut voir que la partie aurifère est circonscrite de toutes parts, et ne forme qu'une masse lenticulaire qui est très-réduite et fort irrégulière.

Le minerai d'or extrait de la mine de Remolinos, dans l'espace de moins d'un mois, contenait 74k,597 de métal précieux, lequel s'achetait tout dernièrement à la monnaie de Santiago à raison de 775 piastres le kilogramme. Admettant cette dernière valeur, le minerai extrait, frais de traitement, perte et frais de transport déduits, représente une valeur de 52.031 $ 71, soit 260.158f,58. Ce résultat, malgré le rapide appauvrissement de la veine quartzeuse, ne laisse pas que d'être fort appréciable, d'autant plus que le filon cuivreux redevient très-riche et ne paraît pas devoir s'épuiser de sitôt.

Quoi qu'il en soit, le fait qui vient d'être observé dans la mine de Remolinos fait naturellement concevoir aux mineurs de Copiapo des espérances assez fondées de retrouver de l'or : aussi, en même temps que de nouvelles concessions sont demandées de toutes parts, on s'occupe déjà de poursuivre en profondeur les travaux autrefois entrepris et depuis longtemps abandonnés dans les mines de Jésus-Maria, Chaumonate, Cachiyugo, Llampas, Inca et autres situées dans les environs de Copiapo.

Quel sera le résultat de ces nouvelles recherches? Donnera-t-il aux mineurs de Copiapo quelque compensation de l'état actuel si

précaire de l'exploitation des gîtes argentifères? C'est ce dont il est permis de douter beaucoup, en admettant même que l'or reparaisse à la partie inférieure des filons anciennement exploités.

La plupart de ces mines se sont éboulées et exigeront de grands efforts, beaucoup d'habileté et de capitaux pour être remises en état ou pour isoler complétement les nouveaux travaux des parties effondrées; et il est à craindre que l'on y enfouisse des capitaux supérieurs aux valeurs qu'on pourra en retirer, ainsi qu'il arrive la plupart du temps dans les mines du Chili, qui sont presque toutes définitivement appauvries à des profondeurs de 100, 200 et 300 mèt. au plus.

(*Extrait d'une dépêche adressée à M. le Ministre des affaires étrangères par M.* Fleury, *consul de France à Santiago du Chili.*)

Combustible minéral découvert dans l'île de Cébu.

Des mines de combustible ont été découvertes, il y a quelques années, dans l'île de Cébu. L'administration de la marine des Philippines a fait faire des expériences sur ces combustibles, d'après les ordres du gouvernement espagnol. Les essais n'ont porté que sur des combustibles qui provenaient des couches superficielles et ils n'ont pas donné jusqu'ici des résultats satisfaisants. On pourra d'ailleurs en juger par l'analyse que nous allons donner des rapports des commandants de plusieurs bâtiments à vapeur sur lesquels ces essais ont eu lieu.

Sur la goëlette de guerre *Valiente* on a employé le combustible de Cébu mêlé avec du charbon de Cardiff; on était obligé de nettoyer les fourneaux toutes les quatre heures, mais les tubes s'encrassaient très-peu. Le mélange de ces deux charbons produit une combustion assez satisfaisante, qui s'effectue en trente secondes et la vapeur s'obtient en une heure trois quarts avec une pression de $8^k,281$. Toutefois la consommation est d'un cinquième plus grande que lorsqu'on brûle du Cardiff de qualité moyenne.

Commme le charbon de Cébu s'échauffe considérablement dans les soutes, il produit beaucoup de poussière; c'est pourquoi il est plus économique de n'employer ce combustible que mêlé en parties égales avec celui de Cardiff.

L'emploi du charbon des mines de Cébu qui a été fait sur le vapeur *Reina de Castilla* a donné de bons résultats. Le tableau suivant

fait connaître les épreuves comparatives auxquelles ce combustible a été soumis avec des charbons de Cardiff et d'Australie.

CHARBONS ESSAYÉS.	Poids à volume égal.	Pression moyenne par 2 centimètres quarrés	Dépense moyenne par heure et par cheval.	Nombre de révolutions par minute.	Pression indiquée par la machine.	QUANTITÉS des résidus. Cendre.	Scorie.	Suie.
		kilog.	kilog.			p. 100.	p. 100.	p. 100.
Cardiff.	100	3.220	4.601	19	2	8	3	1
Cardiff et Cébu mêlés en parties égales.	95	3.220	5.061	19	2	9	3	1
Cardiff et Australie mêlés en parties égales	96	3.220	4.826	19	2	7	4	1,5

Le charbon de Cébu employé par le vapeur de guerre *Patinò* pour la traversée de Manille à Hong-Kong, a donné un résultat très-médiocre. Il brûle avec facilité et la consommation en est considérable. Ce charbon peut s'enflammer spontanément, si on le met dans des soutes qui soient en contact avec les chaudières, ce qui est dû sans doute à la grande quantité de gaz hydrogène carboné qu'il renferme.

Enfin la goëlette de guerre *Constancia* a essayé du combustible de Cébu provenant des derniers puits qui ont été ouverts à Linaan. A première vue et comparé à celui qui a été extrait des couches plus superficielles, il paraît plus pesant et moins brillant; mais, au dire des mécaniciens qui l'ont examiné, il ne réunit pas les conditions du charbon d'Australie. On l'a d'abord employé seul, puis mêlé en différentes proportions avec du Cardiff; on n'a obtenu des résultats passables qu'en le combinant avec deux parties de ce dernier charbon, et encore la consommation en était-elle exorbitante. On a remarqué que, lorsqu'il est en ignition, il produit beaucoup de fumée et laisse dans les fourneaux une assez grande quantité de scorie. On ne l'a pas conservé assez longtemps dans les soutes pour savoir s'il s'enflamme spontanément; mais il est certain qu'il s'échauffe facilement lorsqu'il est renfermé, et qu'il est prudent de ménager des ventilateurs dans les soutes pour pouvoir le transporter.

(*Dépêche de M.* MÉCHAIN, *consul de France aux îles Philippines.*)

Prix proposés par la conférence des chemins de fer belges.

La conférence des chemins de fer belges a ouvert un concours sur les deux questions suivantes :

1° Quelles modifications devraient être introduites dans nos lois pour mettre la législation qui régit les transports de voyageurs et de marchandises en harmonie avec les faits nouveaux, et notamment pour régler, d'après les principes de l'équité, les obligations réciproques de l'expéditeur et du transporteur par chemin de fer, de manière à garantir tous les intérêts?

2° Quelle est en Belgique l'influence des pentes et des rampes sur les dépenses d'exploitation des chemins de fer?

Un prix de 1.000 francs sera remis à l'auteur du meilleur mémoire sur chacune de ces deux questions. Les mémoires seront adressés, avant le 1er novembre 1864, au secrétaire de la conférence, Galerie-du-Roi, à Bruxelles.

CONSTRUCTION ET CHEMINS DE FER.

BULLETIN.

EXPLICATION DES PLANCHES

DU TOME CINQUIÈME.

Pl. I, II, III et IV. *Assainissement des fabriques en Angleterre.* Page 1

Pl. I. — *Fig.* 1 et 2.

M Meule à repasser.
A Point où l'ouvrier présente les aiguilles.
BCD Enveloppe en fer-blanc, entourant une moitié de la meule et communiquant à un ventilateur.
CC Porte par laquelle on enlève la poussière du repassage.
V Ventilateur à palettes.

Fig. 3, 4 et 5.

F Foyer de combustion.
GG Parcours des flammes du foyer.
MM Sole de calcination du minerai.
A Entrée de l'air extérieur pour l'oxydation du minerai.
C Carneau de dégagement communiquant aux chambres de plomb.

Fig. 6 et 7.

M Four à ciment.
C Carneau annulaire dans lequel se rassemblent les gaz.
GH Parcours des gaz.
V Ventilateur.
P Foyer garni de coke sur lequel passent les gaz du four.
Q Amas de coke recevant une pluie d'eau froide.

Fig. 8 et 9.

Q Chaudière pour la fonte du suif.
AB Tuyau de dégagement des vapeurs.
B Couvercle mobile permettant l'accès de l'air.
CC Carneau dans lequel se rencontrent les vapeurs des chaudières et les flammes des foyers.

Fig. 10.

- Q Chaudière pour la fonte du suif.
- TT Fermeture hydraulique du trou de service.
- ABEC Tuyau de dégagement des vapeurs.
- EF Pomme d'arrosoir lançant une pluie d'eau froide de bas en haut.
- D Conduit souterrain recevant les eaux de condensation des diverses chaudières.

Pl. II. — *Fig.* 1 et 2.

- G Appareil de chauffage au gaz.
- C Chaudière à préparer le vernis.
- A Orifice au centre du couvercle permettant l'entrée de l'air extérieur.
- BD Tuyau de dégagement des vapeurs et de l'air mélangés.
- V Ventilateur.
- EEE Colonnes dans le parcours desquelles s'effectue la condensation des vapeurs.
- KK Baquet où se réunit le liquide de la condensation.

Fig. 3, 4 et 5.

- FF Foyer incliné.
- A Trou de chargement.
- B Orifice pour ringarder le feu.
- CDE Parcours des gaz du foyer.

Fig. 6.

- FF Foyer.
- A Trou de chargement.
- B Introduction de l'air.
- CC Briques percées de trous à travers lesquels l'air s'échauffe au passage.
- D Orifice par lequel l'air échauffé se précipite à la rencontre des gaz du foyer.

Fig. 7.

- *abcd* Chaudière à vapeur.
- AA,AA Foyers.
- B,B Orifice près de l'autel par lequel s'échappent les gaz du foyer.
- C Chambre de combustion du gaz.
- *tt* Tubes vaporisateurs.
- D Carneau de sortie des flammes.

Fig. 8, 9 et 10.

- F Foyer.
- CC Cheminée.
- *a,a,a* Orifices de dégagement de la fumée.

Pl. III et IV. Les indications nécessaires sont inscrites sur les planches elles-mêmes.

Pl. V. — *Fig.* 1 *à* 6. *Explosion d'une chaudière à vapeur à l'usine Saint-Louis, près Marseille.*

Fig. 7, *Appareil respiratoire de M. Galibert:*

CCC Réservoir d'air à la pression atmosphérique.
AA'A'' Tube en caoutchouc partant de l'embouchure D, et se fixant au réservoir C, où il apporte les produits de la respiration.
BB'B'' Tube en caoutchouc partant de la même embouchure D, et se rendant dans le même réservoir C. Il est destiné à conduire dans le poumon l'air propre à la respiration.
E Pince-nez destiné à empêcher l'introduction de tout liquide ou de tout gaz méphitique dans les fosses nasales.
D Embouchure en bois ou en ivoire ayant la forme et la dimension de la bouche humaine ouverte. Elle est percée de deux trous, à chacun desquels se fixent les tubes A et B.
F Ceinture en cuir destinée à fixer le réservoir C au tiers du corps de l'opérateur.
G Bretelles en cuir destinées à supporter le réservoir C.

Le texte auquel se rapportent les *fig.* 8 à 10 appartient à la livraison suivante.

Pl. VI et VII. *Machine à* 4 *cylindres et à* 12 *roues couplées de M. Pétiet.* Pages. 137, 145, 149, 153

Pl. VI, *fig.* 1, et Pl. VII, *fig.* 1 et 2. Élévations et coupes de la machine.

Pl. VI, *fig.* 2 à 6, et Pl. VII, *fig.* 3. Plan et coupes de la même machine, avec application des balanciers de M. Beugniot.

Pl. VII, *fig.* 4. Tracé (exagéré) de la position des essieux en courbe.

Pl. VII, *fig.* 5 et 6. Profil en long et tracé de la ligne de Saint-Gobain, sur laquelle les expériences ont été faites.

Pl. VIII.

Fig. 1 *à* 7. *Sondages exécutés dans le territoire militaire de la province d'Alger*. Page. 177
Fig. 8 à 11. *Marteau à vapeur pour enfoncer les pieux*. Page. . . . 329

Fig. 8. Élévation.
Fig. 9. Coupe verticale.
Fig. 10. Projection horizontale.
Fig. 11. Coupe horizontale.

Pl. IX. *Explosion d'une chaudière de locomotive sur le chemin de fer du Bourbonnais*. Page. 239

FIN DU TOME CINQUIÈME.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26

ANNALES

DES MINES.

COMMISSION DES ANNALES DES MINES.

Les ANNALES DES MINES sont publiées sous les auspices de l'administration générale des Ponts et Chaussées et des Mines, et sous la direction d'une commission spéciale formée par le Ministre des Travaux Publics. Cette commission est composée, ainsi qu'il suit, des membres du conseil général des mines, du directeur et des professeurs de l'École des mines, et d'un ingénieur-adjoint au membre remplissant les fonctions de secrétaire :

MM.

ÉLIE DE BEAUMONT, sénateur, insp. général de 1re cl., membre de l'Acad. des Sciences, professeur de géologie au Collége de France et à l'École des mines, *président*.

DE BOUREUILLE, conseiller d'État, inspecteur général de 1re cl., secrétaire général du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

THIRRIA, inspecteur général de 1re cl.

COMBES, inspecteur général de 1re cl., membre de l'Académie des Sciences, directeur de l'École des mines.

LEVALLOIS, inspecteur général de 1re cl.

LORIEUX, inspecteur général de 2e cl.

DE BILLY, inspecteur général de 2e cl.

BLAVIER, inspecteur général de 2e cl.

DROUOT, inspecteur général de 2e cl.

PIÉRARD, inspecteur général de 2e cl.

VÈNE, inspecteur général de 2e cl.

MM.

GRUNER, ingénieur en chef de 1re cl., professeur de métallurgie.

DAUBRÉE, ingénieur en chef de 1re cl., membre de l'Académie des Sciences, professeur de minéralogie.

CALLON, ingénieur en chef de 1re cl., professeur d'exploitation.

RIVOT, ing. en chef de 2e cl., professeur de docimasie.

DE CHEPPE, ancien chef de la division des mines.

LAMÉ-FLEURY, ingénieur ordinaire de 1re cl., professeur de droit des mines et de drainage.

COUCHE, ingénieur en chef de 1re cl., professeur de construction et de chemins de fer, *secrétaire de la commission*.

DELESSE, ingénieur en chef de 2e cl., maître de conférences à l'École normale, *secrétaire adjoint*.

L'administration a réservé un certain nombre d'exemplaires des ANNALES DES MINES pour être envoyés, soit à titre de don aux principaux établissements nationaux et étrangers, consacrés aux sciences et à l'art des mines, soit à titre d'échange aux rédacteurs des ouvrages périodiques français et étrangers, relatifs aux sciences et aux arts. — Les lettres et documents concernant les ANNALES DES MINES doivent être adressés, *sous le couvert de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, à M. l'ingénieur en chef, secrétaire de la commission des* ANNALES DES MINES, rue Bonaparte, n° 1, à Paris.

Avis.

Les auteurs reçoivent *gratis* 15 exemplaires de leurs articles, formant au moins une feuille d'impression. Ils peuvent faire faire des tirages à part à raison de 9 fr. par feuille jusqu'à 50, 10 fr. de 50 à 100, et 5 fr. pour chaque centaine ou fraction de centaine à partir de la seconde. Le tirage à part des planches est payé sur mémoire, au prix de revient.

La publication des ANNALES DES MINES a lieu par cahiers ou livraisons qui paraissent tous les deux mois. — Les six livraisons annuelles forment trois volumes, dont un consacré aux actes administratifs et à la jurisprudence. — Les deux volumes consacrés aux matières scientifiques et techniques contiennent de 70 à 80 feuilles d'impression, et de 18 à 24 planches gravées. — Le prix de la souscription est de 20 fr. par an pour Paris, de 24 fr. pour les départements, et de 28 fr. pour l'étranger.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Ce, RUE RACINE, 26.

ANNALES

DES MINES

PARTIE ADMINISTRATIVE

OU

RECUEIL

DE LOIS, DÉCRETS, ARRÊTÉS ET AUTRES ACTES

CONCERNANT

LES MINES ET USINES ET L'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER;

PUBLIÉ

Sous l'autorisation du ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics.

SIXIÈME SÉRIE.

TOME III.

PARIS.

DUNOD, ÉDITEUR,

SUCCESSEUR DE Vᵛᵉ DALMONT,

Précédemment Carilian-Gœury et Vᵛᵉ Dalmont,

LIBRAIRE DES CORPS IMPÉRIAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,

Quai des Augustins, 49.

1864

ANNALES

DES MINES.

LOIS, DÉCRETS ET ARRÊTÉS

CONCERNANT LES MINES, USINES, LES CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION, ETC.

JANVIER ET FÉVRIER 1864.

Décret du 9 janvier 1864, qui déclare d'intérêt public les sources minérales dites la Grosse source, la Source romaine, la Source souterraine, le Robinet de cuivre, le Robinet de fer, la Tempérée, le Saint Colomban, la Source Casquin, la Féconde, la Source de la Promenade, la Source de la Vache, qui alimentent l'établissement de BAINS, *situé dans la commune de ce nom* (Vosges).

Décret impérial du 13 janvier 1864, concernant les inspecteurs généraux des ponts-et-chaussées et des mines mis, sur leur demande, en congé illimité pour s'attacher au service des compagnies.

NAPOLÉON, etc.,

Vu la disposition du décret d'organisation des corps impériaux des ponts-et-chaussées et des mines, ainsi conçue :

« Le congé illimité est accordé par le ministre, sur la demande « des ingénieurs qui se retirent temporairement du service de l'État

« pour s'attacher au service des compagnies, prendre du service à « l'étranger ou pour toute autre cause » ;

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'Etat au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Sauf les cas exceptionnels, sur lesquels nous nous réservons de statuer, les inspecteurs généraux des ponts-et-chaussées et des mines mis, sur leur demande, en congé illimité pour s'attacher au service des compagnies ne pourront, à l'avenir, être remis en activité au service de l'Etat.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'Etat au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret du 13 *janvier* 1864, *portant que la redevance proportionnelle de la mine de houille de* Blanzy (Saône-et-Loire) *est réglée sous forme d'abonnement, pour les années* 1863, 1864, 1865, 1866 et 1867, *à la somme de* 9799 *fr.* 12 *en principal par année.*

Décret du 16 *janvier* 1864, *qui autorise la* compagnie des fonderies et forges de Terre-Noire, La Voulte et Bessèges *à augmenter la consistance de l'usine à fer de* Terre-Noire, *située dans la commune de* St-Jean Bonnefonds, *arrondissement de* St-Étienne (Loire), *et qui a été permissionnée par l'ordonnance royale du 5 juillet* 1842.

Cette usine est et demeure composée ainsi qu'il suit, savoir :

1° Cinquante-deux fours à réverbère ;

2° Les appareils de compression, d'étirage et autres nécessaires à la fabrication et à l'élaboration du fer, avec les machines à vapeur qui doivent les mettre en mouvement.

(Extrait.)

Art. 5. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, la compagnie permissionnaire payera, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 300 fr., qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Art. 6. Elle se conformera au surplus aux lois, décrets, ordonnances et règlements existants ou à intervenir sur le fait des usines et des appareils à vapeur.

Décret du 16 janvier 1864, qui fixe le régime des eaux de l'usine à fer que la dame veuve MONTAUD *possède sur une dérivation de la rivière de la* MEUSE, *dans la commune de* BONCOURT (Meuse), *et dont la consistance reste déterminée, conformément aux décisions ministérielles des 8 mars 1813 et 26 août 1852, à un haut fourneau au charbon de bois, deux foyers d'affinerie au charbon de bois et deux marteaux de forge.*

Décret du 20 janvier 1864 (*), portant promulgation du traité de commerce conclu le 17 janvier 1863 entre la France et l'Italie.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'Etat au département des affaires étrangères,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Un traité de commerce, suivi d'une disposition additionnelle et transitoire et de quatre tarifs, ayant été conclu le 17 janvier 1863 entre la France et l'Italie, et les ratifications de cet acte ayant été échangées le 19 janvier 1864, ledit traité, dont la teneur suit, recevra sa pleine et entière exécution.

TRAITÉ.

Sa Majesté l'Empereur des Français et Sa Majesté le Roi d'Italie, également animés du désir de resserrer les liens d'amitié qui unissent les deux peuples et voulant améliorer et étendre les relations commerciales entre leurs Etats respectifs, ont résolu de conclure un traité à cet effet et ont nommé pour leurs plénipotentiaires, savoir :

Sa Majesté l'Empereur des Français, M. *Drouyn de Lhuys*, grand-croix de son ordre impérial de la Légion d'honneur, de l'ordre religieux et militaire des Saints-Maurice et Lazare, etc., etc., etc., son ministre et secrétaire d'Etat au département des affaires étrangères ;

Et M. *Rouher*, sénateur de l'Empire, grand-croix de son ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc., son ministre secrétaire d'Etat au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics ;

(*) Voir ci-après p. 50, la circulaire transmissive du 23 janvier 1864.

Et Sa Majesté le Roi d'Italie, M. le chevalier *Constantin Nigra*, grand-officier de son ordre religieux et militaire des Saints-Maurice et Lazare, commandeur de l'ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc., son envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire près Sa Majesté l'Empereur des Français;

Et M. le professeur *Antonio Scialoja*, sénateur du Royaume, grand-officier de son ordre religieux et militaire des Saints-Maurice et Lazare, chevalier de l'ordre du Mérite Civil de Savoie, etc., etc.

Lesquels, après s'être communiqué leurs pleins pouvoirs, trouvés en bonne et due forme, sont convenus des articles suivants :

Art. 1er. Les objets d'origine ou de manufacture italienne énumérés dans le tarif A joint au présent traité et importés directement par terre ou par mer, sous pavillon français ou italien, seront admis en France aux droits fixés par ledit tarif, tous droits additionnels compris.

Art. 2. Les objets d'origine ou de manufacture française énumérés dans le tarif B joint au présent traité et importés directement par terre ou par mer, sous pavillon français ou italien, seront admis en Italie aux droits fixés par ledit tarif, tous droits additionnels compris.

Art. 3. Les droits à l'exportation de l'un des deux Etats dans l'autre sont modifiés conformément aux tarifs C et D annexés au présent traité.

Art. 4. Il est convenu entre les hautes parties contractantes que les charges supportées par les producteurs français, soit pour les droits grevant à l'intérieur leurs produits ou les matières dont leurs produits sont fabriqués, soit pour une surveillance, un contrôle ou un exercice administratif établi sur leur production, pourront être compensées par des surtaxes complémentaires équivalentes sur les produits similaires d'origine ou de manufacture italienne.

En cas de suppression, de diminution ou d'augmentation des droits ou des charges mentionnés dans cet article, les surtaxes seront supprimées, réduites ou augmentées proportionnellement.

Par effet de l'application de ces principes, les produits italiens ci-dessous énumérés seront assujettis aux surtaxes suivantes à leur importation en France :

		les 100 kil.
		fr.
Sel ammoniac (hydrochlorate d'ammoniaque)		10,06
Sulfate de soude anhydre, contenant en nature plus de 25 pour 100 de sel	pur	6,00
	impur	5,40
Soude artificielle brute, ne titrant pas au minimum 30 degrés		4,35
Carbonate de soude (sel de soude), ne titrant pas au minimum 60 degrés		11,00
Soude artificielle brute, titrant au moins 30 degrés / Cristaux de soude (carbonate de soude cristallisé)		0,40
Sulfate de soude impur	anhydre ne contenant pas en nature plus de 25 pour 100 de sel	0,55
	cristallisé ou hydraté	0,20
Sulfate de soude pur	anhydre ne contenant pas en nature plus de 25 pour 100 de sel	0,60
	cristallisé ou hydraté	0.25
Sulfite de soude		0,60
Sel de soude (carbonate de soude), titrant au moins 60 degrés		1,10
Acide hydrochlorique (acide muriatique)		0,30
Chlorure de chaux		0,75
Chlorate de potasse		6,60
Chlorure de magnésium		0,40
Outremer factice		0,65
Salin de betterave		0,10
Soude de varech		0,15
Sel d'étain		0,30
Soude caustique		1,40
Bicarbonate de soude		0,70
Silicate de soude	anhydre	0,70
	cristallisé ou hydraté	0,35
Aluminate de soude		0,70
Hyposulfite de soude		0,30
Acétate de soude	anhydre	0,50
	cristallisé ou hydraté	0.30
		l'hectolitre
Alcool pur, liqueurs, eaux-de-vie en bouteilles		90,00
Bière		2,40
Vernis à l'esprit-de-vin, par hectolitre d'alcool pur contenu dans le vernis		90.00

Il est entendu que les sucres bruts et les sucres raffinés ne sont pas compris dans cette nomenclature, parce que les droits de douane fixés à l'importation de ces produits comprennent l'impôt de consommation dont ils sont grevés actuellement en France.

Il demeure, en outre, convenu que si des drawbacks étaient accordés à des produits de fabrication française, les droits qui grèvent les produits d'origine ou de fabrication italienne pourront être augmentés, s'il y a lieu, d'une surtaxe égale au montant de ces drawbacks.

Les drawbacks qui seraient établis à l'exportation des produits français ne pourront être que la représentation exacte des droits

d'accise grevant lesdits produits ou les matières dont ils sont fabriqués.

Art. 5. L'Italie jouira des mêmes droits que ceux qui sont réservés à la France par l'article précédent.

Art. 6. Si l'une des hautes parties contractantes juge nécessaire d'établir un droit nouveau d'accise ou de consommation ou un supplément de droit sur un article de production ou de fabrication nationale compris dans les tarifs annexés au présent traité, l'article similaire étranger pourra être immédiatement grevé à l'importation d'un droit égal.

Art. 7. Les marchandises de toute nature, originaires de l'un des deux pays et importées dans l'autre, ne pourront être assujetties à des droits d'accise ou de consommation supérieurs à ceux qui grèvent ou grèveraient les marchandises similaires de production nationale. Toutefois, les droits à l'importation pourront être augmentés des sommes qui représenteraient les frais occasionnés aux producteurs nationaux par le système de l'accise.

Art. 8. Le Gouvernement italien garantit que, dans aucun cas, les produits français ne seront assujettis par les administrations communales à des droits d'octroi ou de consommation autres ou plus élevés que ceux auxquels seront assujettis les produits du pays ; et, *vice versâ*, le Gouvernement français garantit que, dans aucun cas, les produits de l'Italie ne seront assujettis par les administrations communales à un droit d'octroi ou de consommation, autre ou plus élevé que celui auquel seront imposés les produits du pays.

Art. 9. Les articles d'orfévrerie et de bijouterie en or, en argent, platine ou autres métaux, importés de l'un des deux Pays dans l'autre, seront soumis au régime de contrôle établi pour les articles similaires de fabrication nationale et payeront, s'il y a lieu, sur la même base que ceux-ci, les droits de marque et de garantie.

Art. 10. Indépendamment du régime d'entrée établi par le présent traité à l'égard des produits non originaires d'Italie, ces mêmes produits seront soumis aux surtaxes de navigation dont sont ou pourront être frappés les produits importés en France, sous pavillon français, d'ailleurs que des pays d'origine.

Art. 11. Les marchandises de toute origine importées de France par la frontière de terre seront admises, à l'entrée en Italie, aux mêmes droits que si elles y étaient importées directement de France par mer sous pavillon français.

Les marchandises non originaires d'Italie, spécifiées ou non dans l'article 22 de la loi du 28 avril 1816, importées de l'Italie en

France par la frontière de terre, seront admises, pour la consommation intérieure de l'Empire, moyennant l'acquittement des droits établis pour les provenances autres que celles des pays de production sous pavillon français.

Art. 12. Pour faciliter la circulation des produits agricoles sur la frontière des deux Pays, les céréales en gerbes et en épis, les foins, la paille et les fourrages verts seront réciproquement importés et exportés en franchise de droits.

Art. 13. Les deux hautes parties contractantes prennent l'engagement de ne pas interdire l'exportation de la houille et de n'établir aucun droit sur cette exportation.

De son côté, le Gouvernement français s'engage à ne pas élever, pendant la durée du présent Traité, les droits actuellement applicables à l'importation en France des houilles, cokes et briquettes de charbon d'origine italienne.

Le droit d'importation en Italie des charbons de terre, du coke et des briquettes de charbon d'origine française est réduit à un franc par mille kilogrammes.

Art. 14. Pour établir que les produits sont d'origine ou de manufacture nationale, l'importateur devra présenter à la douane de l'autre pays, soit une déclaration officielle faite devant un magistrat siégeant au lieu d'expédition, soit un certificat délivré par le chef du service des douanes du bureau d'exportation, soit un certificat délivré par les consuls ou agents consulaires du pays dans lequel l'importation doit être faite, et qui résident dans les lieux d'expédition ou dans les ports d'embarquement.

Les consuls ou agents consulaires respectifs légaliseront les signatures des autorités locales.

Art. 15. Les droits *ad valorem* stipulés par le présent traité seront calculés sur la valeur, au lieu d'origine ou de fabrication, de l'objet importé, augmentée des frais de transport, d'assurance et de commission nécessaires pour l'importation dans l'un des deux États jusqu'au lieu d'introduction.

L'importateur devra, indépendamment du certificat d'origine, joindre à sa déclaration écrite, constatant la valeur de la marchandise importée, une facture indiquant le prix réel et émanant du fabricant ou du vendeur.

Cette facture sera visée par un consul ou agent consulaire de la Puissance dans le territoire de laquelle l'importation doit être faite.

Art. 16. Si la douane juge insuffisante la valeur déclarée, elle

aura le droit de retenir les marchandises, en payant à l'importateur le prix déclaré par lui, augmenté de cinq pour cent.

Ce payement devra être effectué dans les quinze jours qui suivront la déclaration, et les droits, s'il en a été perçu, seront en même temps restitués.

Art. 17. L'importateur contre lequel la douane de l'un des deux pays voudra exercer le droit de préemption stipulé par l'article précédent pourra, s'il le préfère, demander l'estimation de sa marchandise par des experts. La même faculté appartiendra à la douane, lorsqu'elle ne jugera pas convenable de recourir immédiatement à la préemption.

Art. 18. Si l'expertise constate que la valeur de la marchandise ne dépasse pas de cinq pour cent celle qui est déclarée par l'importateur, le droit sera perçu sur le montant de la déclaration.

Si la valeur dépasse de cinq pour cent celle qui est déclarée, la douane pourra, à son choix, exercer la préemption ou percevoir le droit sur la valeur déterminée par les experts.

Ce droit sera augmenté de cinquante pour cent, à titre d'amende, si l'évaluation des experts est de dix pour cent supérieure à la valeur déclarée.

Les frais d'expertise seront supportés par le déclarant, si la valeur déterminée par la décision arbitrale excède de cinq pour cent la valeur déclarée; dans le cas contraire, ils seront supportés par la douane.

Art. 19. Dans les cas prévus par l'article 17, les deux arbitres experts seront nommés, l'un par le déclarant, l'autre par le chef local du service des douanes; en cas de partage, ou même au moment de la constitution de l'arbitrage, si le déclarant le requiert, les experts choisiront un tiers arbitre; s'il y a désaccord, celui-ci sera nommé par le président du tribunal de commerce du ressort; si le bureau de déclaration est à plus d'un myriamètre du siége du tribunal de commerce, le tiers arbitre pourra être nommé par le juge de paix du canton ou le juge de mandement.

La décision arbitrale devra être rendue dans les quinze jours qui suivront la constitution de l'arbitrage.

Art. 20. Les déclarations doivent contenir toutes les indications nécessaires pour l'application des droits. Ainsi, outre la nature, l'espèce, la qualité, la provenance et la destination de la marchandise, elles doivent énoncer le poids, le nombre, la mesure ou la valeur, suivant les cas.

Si, par suite de circonstances exceptionnelles, le déclarant se trouve dans l'impossibilité d'énoncer la quantité à soumettre aux

droits, la douane pourra lui permettre de vérifier lui-même, à ses frais, dans un local désigné ou agréé par elle, le poids, la mesure ou le nombre ; après quoi l'importateur sera tenu de faire la déclaration détaillée de la marchandise dans les délais voulus par la législation de chaque pays.

Art. 21. A l'égard des marchandises qui acquittent les droits sur le poids net, si le déclarant entend que la perception ait lieu d'après le *net réel*, il devra énoncer ce poids dans sa déclaration. A défaut, la liquidation des droits sera établie sur le poids brut, sauf défalcation de la tare légale.

Art. 22. Il est convenu entre les hautes parties contractantes que les droits fixés par le présent traité ne subiront aucune réduction à raison d'avaries ou de détérioration quelconque de marchandises.

Art. 23. On n'exigera mutuellement, pour l'importation d'aucune marchandise et notamment pour les machines et mécaniques entières ou en pièces détachées, aucun modèle ou dessin de l'objet importé.

Art. 24. Les marchandises de toute nature venant de l'un des deux États ou y allant seront réciproquement exemptes, dans l'autre État, de tout droit de transit.

Toutefois, la prohibition est maintenue pour la poudre à tirer, et les deux hautes parties contractantes se réservent de soumettre à des autorisations spéciales le transit des armes de guerre.

Le traitement de la nation la plus favorisée est réciproquement garanti à chacun des deux pays pour tout ce qui concerne le transit.

Art. 25. Les dispositions du présent traité de commerce sont applicables en Algérie, tant pour l'exportation des produits de cette possession que pour l'importation et le transit des marchandises.

Art. 26. Chacune des deux hautes parties contractantes s'engage à faire profiter l'autre de toute faveur, de tout privilége ou abaissement dans les tarifs des droits à l'importation ou à l'exportation des articles, mentionnés ou non dans le présent traité, que l'une d'elles pourrait accorder à une tierce puissance. Elles s'engagent, en outre, à n'établir l'une envers l'autre aucun droit ou prohibition d'importation ou d'exportation qui ne soit, en même temps, applicable aux autres nations.

Art. 27. Le présent traité sera soumis à l'approbation du parlement italien.

Art. 28. Le présent traité restera en vigueur pendant douze an-

nées, à partir du jour de l'échange des ratifications. Dans le cas où aucune des deux hautes parties contractantes n'aurait notifié, douze mois avant la fin de ladite période, son intention d'en faire cesser les effets, il demeurera obligatoire jusqu'à l'expiration d'une année, à partir du jour où l'une ou l'autre des hautes parties contractantes l'aura dénoncé.

Les hautes parties contractantes se réservent la faculté d'introduire, d'un commun accord, dans ce traité toutes modifications qui ne seraient pas en opposition avec son esprit ou ses principes et dont l'utilité serait démontrée par l'expérience.

Art. 29. Les stipulations qui précèdent seront exécutoires dans les deux États immédiatement après l'échange des ratifications.

Art. 30. Le présent traité sera ratifié et les ratifications en seront échangées à Paris le plus tôt que faire se pourra.

En foi de quoi, les plénipotentiaires respectifs l'ont signé et y ont apposé le cachet de leurs armes.

Fait à Paris, le 17 janvier 1863.

(*L. S.*) Signé Drouyn de Lhuys. (*L. S.*) Signé Nigra.
(*L. S.*) Signé E. Rouher. (*L. S.*) Signé Scialoja.

DISPOSITION ADDITIONNELLE ET TRANSITOIRE.

Les deux hautes parties contractantes, prenant en considération la situation exceptionnelle dans laquelle se trouvent placées, par suite de l'annexion de la Savoie à l'Empire français, les fabriques de Pont (Italie) et d'Annecy (Haute-Savoie), sont convenues de la disposition suivante :

Les tissus de coton écru fabriqués dans la manufacture de Pont pourront, jusqu'à concurrence de deux cent cinquante mille kilogrammes, et pendant trois années consécutives, être importés en franchise de droits en France, pour être imprimés dans la manufacture d'Annecy, et réimportés après l'impression, également en franchise, en Italie.

Les douanes des deux pays prendront les mesures nécessaires pour s'assurer de l'origine et de l'identité de ces tissus.

La présente disposition additionnelle et transitoire sera considérée comme faisant partie du traité de commerce en date de ce jour et comprise, avec ce traité, dans les ratifications respectives.

Fait à Paris, le 17 janvier 1863.

(*L. S.*) Signé Drouyn de Lhuys. (*L. S.*) Signé Nigra.
(*L. S.*) Signé E. Rouher. (*L. S.*) Signé Scialoja.

Tarif A annexé au Traité de commerce conclu entre la France et l'Italie. (Article 1er.)

DROITS A L'ENTRÉE EN FRANCE.

(EXTRAIT.)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	TAUX DES DROITS au 1er octobre 1864.
MÉTAUX.		
FER ET FONTE.	fr.	fr.
Minerai de fer	Exempt.	Exempt.
Mâchefer, limailles et scories de forge	Exempts.	Exempts.
Fonte brute en masse et fonte moulée pour lest de navire. Débris de vieux ouvrages en fonte	2,50 les 100 kil.	2,00 les 100 kil.
Fonte épurée dite *mazée*. Ferrailles et débris de vieux ouvrages en fer	3,25 *idem.*	2,75 *idem.*
Fer brut en massiaux ou prismes retenant encore des scories	5,00 *idem.*	4,50 *idem.*
Fers en barres carrées, rondes ou plates, rails de toute forme et dimension, fers d'angle et à T et fils de fer, sauf les exceptions ci-après	7,00 *idem.*	6,00 *idem.*
Fers feuillards en bandes d'un millimètre d'épaisseur ou moins. Tôles laminées ou martelées de plus d'un millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant 200 kilogrammes ou moins, et dont la largeur n'excède pas $1^m,20$, ni la longueur $4^m,50$	8,50 *idem.*	7,50 *idem.*
Tôles laminées ou martelées de plus d'un millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant plus de 200 kilogrammes ou bien ayant plus de $1^m,20$ de largeur ou plus de $4^m,50$ de longueur	9,50 *idem.*	7,50 *idem.*
Tôles minces et fers noirs en feuilles d'un millimètre d'épaisseur ou moins	13,00 *idem.*	10,00 *idem.*
(Les feuilles de tôle, ou fers noirs planes, découpées d'une façon quelconque, payeront un dixième en sus des feuilles rectangulaires.)		
Fer étamé (fer-blanc), cuivré, zingué ou plombé	16,00 *idem.*	13,00 *idem.*
Fil de fer de 5/10 de millimètre de diamètre et au-dessous, qu'il soit ou non étamé, cuivré ou zingué	14,00 *idem.*	10,00 *idem.*
ACIER.		
En barres de toute espèce et feuillard	15,00 *idem.*	13,00 *idem.*
En tôle ou en bandes brunes, laminées à chaud, d'une épaisseur supérieure à un demi-millimètre	22,00 *idem.*	18,00 *idem.*
En tôle ou en bandes brunes, laminées à chaud, d'un demi-millimètre d'épaisseur ou moins	30,00 *idem.*	25,00 *idem.*
En tôle ou en bandes blanches, laminées à froid, quelle que soit l'épaisseur. Fil d'acier, même blanchi, pour cordes d'instruments	30,00 *idem.*	25,00 *idem.*
CUIVRE.		
Minerai	Exempt.	Exempt.
Limailles et débris de vieux ouvrages en cuivre	Exempts.	Exempts.
Pur ou allié de zinc ou d'étain de première fusion en masse, barres, saumons ou plaques	Exempt.	Exempt.
Pur ou allié de zinc ou d'étain laminé ou battu en barres ou planches	15,00 les 100 kil.	10,00 les 100 kil.
Pur ou allié en fils de toute dimension polis ou non	15,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Doré ou argenté, battu, tiré ou laminé, filé sur fil ou sur soie	100,00 *idem.*	100,00 *idem.*

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	TAUX DES DROITS au 1er octobre 1864.
ZINC.	fr.	fr.
Minerai cru ou grillé, pulvérisé ou non.	Exempt.	Exempt.
Limailles et débris de vieux ouvrages.	Exempts.	Exempts.
En masses brutes, saumons ou plaques.	Exempt.	Exempts.
Laminé.	6,00 les 100 kil.	4,00 les 100 kil.
PLOMB.		
Minerai et scories de toute sorte.	Exempt.	Exempt.
Limailles et débris de vieux ouvrages.	Exempts.	Exempt.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques.	3,00 les 100 kil.	Exempts.
Laminé.	5,00 *idem.*	3,00 les 100 kil.
Allié d'antimoine en masse.	5,00 *idem.*	3,00 *idem.*
Vieux caractères d'imprimerie.	5,00 *idem.*	3,00 *idem.*
ÉTAIN.		
Minerai.	Exempt.	Exempt.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques.	Exempt.	Exempt.
Limailles et débris.	Exempts.	Exempts.
Allié d'antimoine (métal britannique) en lingots.	5,00 les 100 kil.	5,00 les 100 kil.
Pur ou allié, battu ou laminé.	6,00 *idem.*	6,00 *idem.*
Cadmium brut.	Exempts.	Exempts.
Mercure natif.		
Bismuth et étain de glace.		
ANTIMOINE.		
Minerai.		
Sulfuré fondu.		
Métallique ou régule.	8,00 les 100 kil.	6,00 les 100 kil.
NICKEL.		
Minerai de nickel et speiss.	Exempt.	Exempt.
Pur ou allié d'autres métaux, notamment de cuivre ou de zinc (argentan), en lingots ou masses brutes.		
Pur ou allié d'autres métaux, battu, laminé ou étiré.	15,00 les 100 kil.	10,00 les 100 kil.
Manganèse. — Minerai.	Exempts.	Exempts.
Arsenic. — Minerai.		
Arsenic métallique.		
Minerais non dénommés		
OUVRAGES EN MÉTAUX.		
FONTE.		
Ouvrages en fonte moulée, non tournés ni polis :		
1re classe. — Coussinets de chemins de fer, plaques ou autres pièces coulées à découvert.	3,50 les 100 kil.	3,00 les 100 kil.
2e classe. — Tuyaux cylindriques, droits, poutrelles et colonnes pleines ou creuses, cornues pour la fabrication du gaz, barreaux pleins et leurs assemblages, grilles et plaques de foyers, arbres de transmission, bâtis de machines et autres objets sans ornements ni ajustages.	4,25 *idem.*	3,75 *idem.*
3e classe. — Poteries et tous autres ouvrages non désignés dans les deux classes précédentes.	5,00 *idem.*	4,00 *idem.*
Ouvrages en fonte, polis ou tournés.	9,00 *idem.*	6,00 *idem.*
Ouvrages en fonte, étamés, émaillés ou vernissés.	12,00 *idem.*	10,00 *idem.*

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	TAUX DES DROITS au 1er octobre 1864.
FER.		
Ferronnerie comprenant :		
Pièces de charpente		
Courbes et solives pour navires	fr.	fr.
Ferrures de charrettes et wagons	9,00 les 100 kil.	8,00 les 100 kil.
Gonds, pentures, gros verrous, équerres et autres gros ferrements de portes ou croisées, non tournés ni polis.		
Grilles en fer plein, lits, siéges et meubles de jardin ou autres, avec ou sans ornements accessoires en fonte, cuivre ou acier	9,00 *idem.*	8,00 *idem.*
N. B. Les essieux, ressorts et bandages de roues ne sont pas compris dans cette nomenclature et figurent parmi les pièces détachées de machines.		
Serrurerie comprenant :		
Serrures et cadenas en fer de toute sorte, fiches et charnières en tôle, loquets, targettes et tous autres objets en fer ou tôle tournés, polis ou limés pour ferrures de meubles, portes et croisées	15,00 *idem.*	12,00 *idem.*
Clous forgés à la mécanique	10,00 *idem.*	8,00 *idem.*
Clous forgés à la main	15,00 *idem.*	12,00 *idem.*
Vis à bois, boulons et écrous		
Ancres	10,00 *idem.*	8,00 *idem.*
Câbles et chaînes en fer		
Outils en fer pur, emmanchés ou non	12,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Tubes en fer étiré, soudés par simple rapprochement :		
De 9 millimètres de diamètre intérieur ou plus	13,00 *idem.*	11,00 *idem.*
De moins de 9 millimètres, raccords de toute espèce.	25,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Tubes en fer étiré, soudés sur mandrin et à recouvrement.	25,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Articles de ménage et autres ouvrages non dénommés :		
En fer ou en tôle, polis ou peints	17,00 *idem.*	14,00 *idem.*
En fer ou en tôle, émaillés, étamés ou vernissés	20,00 *idem.*	16,00 *idem.*
ACIER.		
Outils en acier pur (limes, scies circulaires ou droites, faux, faucilles et autres dénommés)	40,00 *idem.*	32,00 *idem.*
Aiguilles à coudre de moins de 5 centimètres	200,00 *idem.*	200,00 *idem.*
Aiguilles à coudre de 5 centimètres ou plus	100,00 *idem.*	100,00 *idem.*
Plumes métalliques en métal autre que l'or et l'argent	100,00 *idem.*	100,00 *idem.*
Petits objets en acier, tels que perles, coulants, broches et dés à coudre	25,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Articles de ménage et autres ouvrages en acier pur non dénommés	40,00 *idem.*	32,00 *idem.*
Hameçons	50,00 *idem.*	50,00 *idem.*
Coutellerie de toute espèce	20 p. 100 de la valeur,	abaissé à 15 p. 100 à partir du 1er janvier 1866.
Instruments de chirurgie, de précision, de physique et de chimie (pour laboratoire)	Exempts.	Exempts.
Armes de commerce. Armes blanches	40,00 les 100 kil.	40,00 les 100 kil.
Armes de commerce. Armes à feu	240,00 *idem.*	240,00 *idem.*
MÉTAUX DIVERS.		
Outils en fer rechargés d'acier, emmanchés ou non	18,00 *idem.*	15,00 *idem.*
Objets en fonte et fer non polis, le poids du fer étant inférieur à la moitié du poids total	5,00 *idem.*	4,50 *idem.*

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS	
	en 1863.	au 1er octobre 1864.
Objets en fonte et fer non polis, le poids du fer étant égal ou supérieur à la moitié du poids total.	fr. 10,00 les 100 kil.	fr. 8,00 les 100 kil.
Objets en fonte et fer polis, émaillés ou vernissés, même avec ornements accessoires en fer, cuivre, laiton ou acier.	15,00 *idem.*	12,00 *idem.*
Toiles métalliques en fer ou en acier.	15,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Cylindres en cuivre ou laiton pour impression, gravés ou non.	15,00 *idem.*	15,00 *idem.*
Chaudronnerie	25,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Toiles en fil de cuivre ou laiton.		
Objets d'art et d'ornement et tous autres ouvrages en cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain.	25,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Ouvrages en zinc de toute espèce.	10,00 *idem.*	8,00 *idem.*
Tuyaux et autres ouvrages de plomb de toute sorte. . .	5,00 *idem.*	3,00 *idem.*
Caractères d'imprimerie neufs, clichés et planches gravées pour impression sur papier.	10,00 *idem*	8,00 *idem.*
Poteries et autres ouvrages en étain pur ou allié d'antimoine.	30,00 *idem.*	30,00 *idem.*
Ouvrages en nickel allié au cuivre ou au zinc (argentan)	100,00 *idem.*	100,00 *idem.*
Ouvrages en plaqué, sans distinction de titre.	100,00 *idem.*	100,00 *idem.*
Ouvrages en métaux dorés ou argentés, soit au mercure, soit par les procédés électro-chimiques.	100,00 *idem.*	100,00 *idem.*
Orfèvrerie et bijouterie en or, argent, platine ou autres métaux.	500,00 *idem.*	500,00 *idem.*
Horlogerie	5 p. 100 *ad val.*	5 p. 100 *ad val.*
Fournitures d'horlogerie.	100,00 les 100 kil.	100,00 les 100 kil.
MACHINES ET MÉCANIQUES.		
APPAREILS COMPLETS.		
Machines à vapeur fixes, avec ou sans chaudières, avec ou sans volants.	10,00 les 100 kil.	6,00 les 100 kil
Machines à vapeur fixes pour la navigation, avec ou sans chaudières.	20,00 *idem.*	12,00 *idem.*
Machines locomotives ou locomobiles.	15,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Tenders complets de machines locomotives.	10,00 *idem.*	8,00 *idem.*
Machines pour la filature.	15,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Machines à nettoyer et ouvrir la laine, le coton, le lin, le chanvre et autres matières textiles.	9,00 *idem.*	6,00 *idem.*
Machines pour le tissage.		
Machines à fabriquer le papier.		
Machines à imprimer.	9,00 *idem.*	6,00 *idem.*
Machines pour l'agriculture.		
Machines à bouter les plaques et rubans de cardes. . .		
Métiers à tulle.		
Appareils en cuivre, à distiller.		
Appareils à sucre.	15,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Appareils de chauffage.		
Cardes non garnies.		
Chaudières à vapeur en tôle de fer cylindriques ou sphériques, avec ou sans bouilleurs ou réchauffeurs. . . .	10,00 *idem.*	8,00 *idem.*
Chaudières à vapeur, tubulaires en tôle de fer, à tubes en fer, cuivre ou laiton, étirés ou en tôle clouée, à foyers intérieurs, et toutes autres chaudières de forme non cylindrique ou sphérique simple.	15,00 *idem.*	12,00 *idem.*
Chaudières à vapeur en tôle d'acier de toute forme. . .	30,00 *idem.*	25,00 *idem.*
Gazomètres, chaudières découvertes, poêles et calorifères en tôle ou en fonte et tôle.	10,00 *idem.*	8,00 *idem.*
Machines-outils et machines non dénommées contenant 75 p. 100 de fonte et plus.	9,00 *idem.*	6,00 *idem.*

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	TAUX DES DROITS au 1er octobre 1864.
Machines-outils et machines non dénommées contenant 50 à 75 p. 100 exclusivement de leur poids en fonte. .	fr. 15,00 les 100 kil.	fr. 10,00 les 100 kil.
Machines-outils et machines non dénommées contenant moins de 50 p. 100 de leur poids en fonte.	20,00 *idem.*	15,00 *idem.*
PIÈCES DÉTACHÉES DE MACHINES.		
Plaques et rubans de cardes sur cuir, caoutchouc ou sur tissus purs ou mélangés.	60,00 *idem.*	50,00 *idem.*
Dents de rots en fer ou cuivre.	30,00 *idem.*	30,00 *idem.*
Rots, fourrures ou peignes à tisser, à dents de fer ou de cuivre.	50.00 *idem.*	30,00 *idem.*
Pièces en fonte, polies, limées et ajustées.	9,00 *idem.*	6,00 *idem.*
Pièces en fer forgé, polies, limées et ajustées ou non, quel que soit leur poids.	15,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Ressorts en acier pour carrosserie, wagons et locomotives.	17,00 *idem.*	15,00 *idem.*
Pièces en acier, polies, limées, ajustées ou non, pesant plus d'un kilogramme.	30,00 *idem.*	25,00 *idem.*
Pièces en acier, polies, limées, ajustées ou non, pesant un kilogramme ou moins.	40,00 *idem.*	35,00 *idem.*
Pièces en cuivre pur ou allié de tous autres métaux. . .	25,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Plaques et rubans de cuir, de caoutchouc et de tissus spécialement destinés pour cardes	20,00 *idem.*	20,00 *idem.*
OR ET ARGENT BATTUS EN FEUILLES.		
Or.	2[illegible],00 le kilog.	25,00 le kilog.
Argent.	20,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Sucres bruts de betterave (droit de consommation compris).	44,00 les 100 kil.	44,00 les 100 kil.
Sucres raffinés (droit de consommation compris). . . .	55,00 *idem.*	55,00 *idem.*
Sucres candis (droit de consommation compris).	58,00 *idem.*	58,00 *idem.*
Carrosserie . . . . Tabletterie et ouvrages en ivoire.	10 p. 100 *ad val.*	10 p. 100 *ad val.*
Peaux brutes.	Exemptes.	Exemptes.
Peaux vernies. . . . . Peaux maroquinées.	80,00 les 100 kil.	80,00 les 100 kil.
Peaux de mouton teintes.	45,00 *idem.*	45,00 *idem.*
Peaux préparees de toute autre espèce.	15,00 *idem.*	15,00 *idem.*
Gants de peau.	5 p. 100 de la val.	5 p. 100 de la val.
Ouvrages en peau et en cuir de toute espèce.	10 *idem.*	10 *idem.*
Futailles vides, neuves ou vieilles, montées ou démontées. — cerclées en bois. .	Exemptes.	Exemptes.
Futailles vides, neuves ou vieilles, montées ou démontées. — cerclées en fer. . .	10 p. 100 de la val.	10 p. 100 de la val.
Bois feuillards et merrains.	Exempts.	Exempts.
Pelles fourches, râteaux et manches d'outils en bois avec ou sans viroles.	Exempts.	Exempts.
Avirons	Exempts.	Exempts.
Plats, cuillers, écuelles et autres articles de ménage en bois	Exempts.	Exempts
Pièces de charpente et de charronnage, brutes ou façonnées.	Exemptes.	Exemptes.
Autres ouvrages en bois non dénommés. . . . . Meubles.	10 p. 100 de la val.	10 p. 100 de la val.
Articles d'emballage ayant déjà servi.	Exempts.	Exempts.
	Par tonneau de	jauge française.
Bâtiments de mer construits dans le royaume d'Italie, non encore immatriculés ou naviguant sous pavillon italien. — en bois. . . .	25f,00	20f,00
Bâtiments de mer construits dans le royaume d'Italie, non encore immatriculés ou naviguant sous pavillon italien. — en fer. . . .	70f,00	60f,00
Coques de bâtiments de mer et bateaux de rivières. — en bois. . .	15f,00	10f,00
Coques de bâtiments de mer et bateaux de rivières. — en fer. . . .	50f,00	40f,00
N. B. Les machines et moteurs installés à bord de ces bâtiments seront taxés séparément d'après le chiffre des droits spécifiés sous la rubrique : *Machines et mecaniques.*		

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	TAUX DES DROITS au 1er octobre 1865.
INDUSTRIES TEXTILES.		
. . . .	. . . . . .	. . . . . .
PRODUITS CHIMIQUES.		
Iode.		
Brome.		
Acides :		
Sulfurique.		
Gallique.		
Nitrique.		
Tartrique.		
Benzoïque.		
Borique.		
Citrique.		
Arsénieux.		
Jus de citron.		
Oxydes :		
De fer.		
De zinc gris.		
D'étain.		
D'urane.		
De cuivre.		
Safre et autres composés du cobalt.		
Sulfures d'arsenic.		
Chlorure de potassium.		
Iodure de potassium.		
Salin de betteraves.		
Carbonate de potasse.		
Nitrate de potasse.	Exempts.	
Sulfate de potasse.		
Tartrates de potasse.		
Cendres végétales vives et lessivées.		
Lies de vin.		
Borax brut.		
Nitrate de soude.		
Soude de varech.		
Noir d'os.		
Os calcinés blancs.		
Phosphates naturels.		
Citrates de chaux.		
Sulfate de magnésie.		
Carbonate de magnésie.		
Chlorure de magnésium.		
Acétate de fer liquide.		
Garancine.		
Sucre de lait.		
Albumine.		
Curcuma en poudre.		
Maurelle.		
Bleu de Prusse.		
Carmins de toute sorte.		
Cendres bleues ou vertes.		
Laque en teinture ou en trochisque.		
Vert de montagne.		
Stil de grain.		
Kermès en grains et en poudre (animal).		
Essence de houille et ses dérivés.	100 de la valeur.	

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	TAUX DES DROITS au 1er octobre 1864.
	fr.	fr.
Phosphore blanc	40,00 les 100 kil.	40,00 les 100 kil.
Oxyde de zinc (blanc de zinc). Oxydes et carbonates de plomb	5,00 *idem.*	2,00 *idem.*
Acide oléique	5,00 *idem.*	5,00 *idem.*
Acide oxalique et oxalate de potasse	15,00 *idem.*	10,00 *idem.*
Prussiate de potasse jaune	20,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Prussiate de potasse rouge	30,00 *idem.*	30,00 *idem.*
Extraits de bois de teinture :		
Pour les noirs et violets	20,00 *idem.*	20,00 *idem.*
Pour les rouges et jaunes	30,00 *idem.*	30,00 *idem.*
Acide hydrochlorique (acide muriatique)	0,60 *idem.*	0,60 *idem.*
Soude caustique	8,00 *idem.*	5,00 *idem.*
Carbonate de soude (sel de soude à tous degrés)	4,50 *idem.*	3,00 *idem.*
Soude artificielle brute	2,30 *idem.*	1,50 *idem.*
Carbonate de soude cristallisé (cristaux de soude)	2,30 *idem.*	1,50 *idem.*
Sulfate et sulfite de soude	1,20 *idem.*	1,20 *idem.*
Sulfate de soude cristallisé (sel de Glauber)	1,00 *idem.*	0,70 *idem.*
Bicarbonate de soude et autres sels de soude non dénommés	5,25 *idem.*	3,50 *idem.*
Chlorure de chaux	4,25 *idem.*	2,80 *idem.*
Chlorate de potasse	38,60 *idem.*	25,75 *idem.*
Savons ordinaires et de parfumerie	6,00 *idem.*	6,00 *idem.*
Outremer	15,00 *idem.*	15,00 *idem.*
Phosphore rouge. Aluminium. Aluminate de soude. Chlorure d'aluminium. Chromates de potasse. Chromates de plomb	10 p. 100 de la valeur.	
Couleurs non dénommés, sèches, en pâtes et liquides. Acide stéarique. Colle forte et gélatine	5 p. 100 de la valeur.	
Vernis :		
A l'huile. A l'essence. A l'esprit-de-vin	10 p. 100 de la valeur.	
Orseilles de toute sorte. Produits chimiques non dénommés	5 p. 100 de la valeur.	
VERRERIE ET CRISTALLERIE.		
Miroirs ayant moins de 1 mètre quarré	10 p. 100 de la val.	10 p. 100 de la val.
Glaces :		
Brutes	1f,50 par mètre carré de superficie.	
Etamées ou polies	4f,00 par mètre carré de superficie.	
Bouteilles de toutes formes	1f,30 les 100 kil	1f,30 les 100 kil.
Verres :		
A vitre	3f,50 *idem.*	3f,50 *idem.*
De couleur, polis ou gravés. De montre et d'optique. Gobeleterie et cristaux, blancs et colorés. Vitrifications. Emaux. Objets en verre non dénommés	10 p. 100 de la valeur.	
Groisil et verre cassé	Exempts.	Exempts.
Cristal de roche brut ou ouvré	Exempt.	E empt.
N. B. Le cristal monté sera taxé comme la bijouterie et l'orfévrerie.		

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	TAUX DES DROITS au 1er octobre 1864
POTERIES.		
Poterie grossière:		
Carreaux, briques et tuiles	Exempts.	
Cornues à gaz, tuyaux de drainage et autres, creusets de toute sorte, y compris ceux en graphite et plombagine.		
Pipes en terre		
Vernissée ou non, de toutes formes		
Vernissée avec décorations à reliefs unicolores et multicolores, platerie et creux	fr. 5,00 les 100 kil.	fr. 5,00 les 100 kil.
Poterie de grès :		
Ustensiles et appareils pour la fabrication des produits chimiques	Exempts.	Exempts.
Commune de toute sorte, platerie et creux, comprenant la forme bouteille, les carafes, objets de ménage, ustensiles de cuisine, etc.	4,00 les 100 kil.	4,00 les 100 kil.
Faïence :		
Stannifère, pâte colorée, glaçure blanche	Exempte.	Exempte.
Stannifère, glaçure colorée, majoliques, vernissée, multicolore	20 p. 100 de la val.	15 p. 100 de la val.
Fine		
Grès fins		
Porcelaines de toute sorte, blanches ou décorées, parian et biscuit blanc	10 p. 100 de la val.	10 p. 100 de la val.
ARTICLES DIVERS.		
. . . .	. . . . .	. . . . .
Ardoises :		
Pour toitures	4 fr. le 1.000 en nombre.	
En carreaux ou en tables, polies	10 fr. le 100 en nombre.	
Marbres et albâtres de toute sorte :		
Blancs statuaires	Exempts.	Exempts.
Bruts, équarris ou sciés à 16 centimètres et plus d'épaisseur	1,00 les 100 kil.	1,00 les 100 kil.
Autrement sciés, sculptés, moulés ou polis	2,00 *idem.*	1,50 *idem.*
Écaussines et autres pierres de construction, y compris les pierres d'ardoises :		
Brutes, taillées ou sciées	Exemptes.	Exemptes.
Sculptées ou polies	0,50 les 100 kil.	0,50 les 100 kil.
Pierres gemmes de toute sorte	Exemptes.	Exemptes.
Agates et autres pierres de même espèce ouvrées	10 p. 100 de la val.	10 p. 100 de la val.
Meules	Exempts.	
Pierres à aiguiser de toute sorte		
Chaux et plâtre		
Graphite et plombagine		
Crayons :		
Simples en pierre	1,00 les 100 kil.	1,00 les 100 kil.
Composés à gaine de bois	10 p. 100 de la val.	10 p. 100 de la val.
Eaux minérales, cruchons compris	Exemptes.	Exemptes.
Livres en langues française, mortes ou étrangères	Exempts.	
Gravures, lithographies, photographies et dessins de toute sorte sur papier		

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS en 1863.	au 1er octobre 1864.
Cartes géographiques. Objets de collection hors de commerce.	Exempts.	
Statues :		
Modernes en marbre ou en pierre. Modernes en métal de grandeur naturelle au moins.	Exemptes.	
Bitumes de toute sorte.	Exempts.	Exempts.
Soufre brut, épuré ou sublimé.	Exempt.	Exempt.

(*L.* *S.*) Signé Drouyn de Luys.
(*L.* S.) Signé E. Rouher.
(L. S.) Signé Nigra.
(*L.* *S.*) Signé Scialoja.

Tarif B *annexé au Traité de commerce.* (Article 2.)

DROITS A L'ENTRÉE EN ITALIE.

(EXTRAIT.)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	DROITS.
MÉTAUX.		
Fer et fonte :		
Minerai de fer, écailles, pailles, limailles et scories.	Exempts.	Exempts.
Fonte en masse et débris de vieux ouvrages.	*Idem.*	*Idem.*
Ferrailles et débris de vieux ouvrages en fer.	Les 100 kilog.	fr. 1,15
Fer de première fabrication, en barres, verges, etc., de toute forme ou diamètre.	*Idem.*	5,75
Fers en rails pour chemins de fer.	*Idem.*	1,15
Fer laminé en plaques, de 4 millimètres d'épaisseur et au-dessus.	*Idem.*	5,75
Fer laminé en plaques, au-dessous de 4 millimètres et même en tuyaux.	*Idem.*	9,25
Fer-blanc (tôle étamée), non ouvré.	*Idem.*	9,25
Fil de fer au-dessous de 7 millimètres.	*Idem.*	8,10
Acier :		
En barres ou verges et débris de vieux ouvrages. Laminé, en feuilles ou plaques.	*Idem.*	13,85
Fil d'acier.	*Idem.*	23,10
Cuivre, laiton et bronze :		
Minerai de cuivre.	Exempt.	Exempt.
Limailles de cuivre, laiton et bronze.	Exemptes	Exemptes.
Cuivre, laiton et bronze en pains, rosettes, masses et débris de vieux ouvrages.	Les 100 kilog.	4,00
Cuivre ou laiton laminé.	*Idem.*	9,25
Cuivre ou laiton battu et en fils.	*Idem.*	12,00
Cuivre ou laiton doré ou argenté en lingots.	*Idem.*	34,65

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	DROITS.
		fr.
Cuivre ou laiton doré ou argenté, filé sur fils ou soie. .	Les 100 kilog.	98,15
Cuivre ou laiton doré ou argenté, battu, étiré ou laminé, y compris les cannetilles et les paillettes.	*Idem.*	57,55
Zinc :		
Minerai.	Exempt.	Exempt.
De première fusion, en masses brutes, saumons, barres ou plaques et débris de vieux ouvrages.	*Idem.*	*Idem.*
Laminé.	Les 100 kilog.	4,00
Plomb :		
Minerai.	Exempt.	Exempt.
Plomb en pains et en débris.	Les 100 kilog.	0,50
Plomb battu, laminé. . . . {	*Idem.*	6,00
{ au 1er octobre 1864.	*Idem.*	3,00
Plomb allié d'antimoine en masses. . . . . } Vieux caractères d'imprimerie. . . . . }	*Idem.*	3,00
Étain :		
Minerai et en pains, saumons, barres et débris.	Exempt.	Exempt.
Battu, laminé et en feuilles.	Les 100 kilog.	6,00
Cadmium brut. . . . . } Mercure natif. . . . . } Bismuth (étain de glace). . . . . }	Exempts.	
Antimoine :		
Minerai.	Exempt.	Exempt.
Métallique ou régule.	Les 100 kilog.	6,00
Nickel.	Même régime que le cuivre.	
Allié d'autres métaux (argentan) en lingots ou masses brutes.	Les 100 kilog.	4,00
Battu, laminé et étiré.	*Idem.*	10,00
Manganèse :		
Minerai	Exempt.	Exempt.
Arsenic métallique.	*Idem.*	*Idem.*
OUVRAGES EN MÉTAUX.		
Fonte :		
En coussinets pour chemins de fer.	Les 100 kilog.	6,00
Fonte ouvrée, polie ou tournée, étamée, émaillée ou vernissée, même garnie d'autres métaux.	*Idem.*	4,60
Fonte ouvrée, non polie ni tournée, etc.	*Idem.*	4,00
Fer :		
Fer simple, de seconde fabrication.	*Idem.*	11,55
Ancres, canons, enclumes, martinets, socs de charrue.	*Idem.*	8,00
Fer-blanc ouvré, même avec de petites garnitures d'autres métaux	*Idem.*	15,00
Fer ouvré garni d'autres métaux.	*Idem.*	13,85
Acier :		
Acier ouvré.	*Idem.*	23,20
Aiguilles à coudre.	*Idem.*	57,75
Plumes métalliques, en métal autre que l'or et l'argent.	*Idem.*	57,75
Hameçons de toute espèce.	Même régime que l'acier ouvré.	
Coutellerie pour les arts et les métiers, et coutellerie avec les manches en bois commun, non garnis.	Les 100 kilog.	9,25
Coutellerie avec les manches de toute autre matière. . .	Même régime que la mercerie.	
Instruments de chirurgie, de précision, de physique et de chimie (pour laboratoire).	Les 100 kilog.	10,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	DROITS.
Armes :		fr.
Baïonnettes	Les 100 kilog.	23,10
Canons de fusil	La pièce.	1,15
Canons de pistolet	*Idem.*	0,40
Fusils de calibre	*Idem.*	2,30
Canons de fusils de chasse	*Idem.*	3,45
Pistolets de mesure	*Idem.*	1,70
Lames de sabre ordinaires	Les 100 kilog.	27,70
Lames de sabre dorées ou damasquinées	La pièce.	0,50
Sabres et épées avec poignée d'acier	*Idem.*	2,60
Sabres et épées avec poignées d'argent	*Idem.*	6,95
Sabres et épées avec poignée d'argent doré	*Idem.*	10,40
Sabres et épées avec poignée d'autre métal	*Idem.*	1,75
Sabres et épées avec poignée d'autre métal doré ou argenté	*Idem.*	3,45
Métaux divers :		
Outils en fer, en acier ou en fer et acier, pour les arts, les métiers et l'agriculture	Les 100 kilog.	9,25
Objets en fonte et fer	Régime de la matière dominante.	
Toiles métalliques en fer et en acier	Les 100 kilog.	15,00
au 1er octobre 1864	*Idem.*	10,00
Toiles en fil de cuivre ou laiton	*Idem.*	13,85
Cuivre ou laiton ouvré, non ferré	*Idem.*	23,00
au 1er octobre 1864	*Idem.*	20,00
Cuivre ou laiton ouvré, ferré	*Idem.*	17,30
Cuivre ou laiton ouvré, doré ou argenté	*Idem.*	100,00
Bronze ouvré, en cloches, canons et gros objets	*Idem.*	17,30
Bronze ouvré, objets divers non dorés	*Idem.*	50,00
Bronze ouvré, objets divers dorés	*Idem.*	100,00
Ouvrages en zinc, tuyaux et autres ouvrages grossiers	*Idem.*	6,95
Ouvrages en zinc, autres	*Idem.*	8,00
Ouvrages en zinc, dorés	*Idem.*	57,75
Ouvrages en plomb de toute sorte	*Idem.*	6,00
au 1er octobre 1864	*Idem.*	3,00
Caractères d'imprimerie neufs	*Idem.*	5,75
Poteries et autres ouvrages en étain pur ou allié d'antimoine	*Idem.*	17,30
Ouvrages en nickel allié au cuivre ou au zinc (argentan)	*Idem.*	100,00
Ouvrages en métaux plaqués sans distinction de titre	*Idem.*	100,00
Ouvrages en métaux dorés ou argentés, non dénommés	*Idem.*	100,00
Orfévrerie et bijouterie en or, argent, platine ou autres métaux	*Ad valorem.*	5 p. 100
Horlogerie :		
Montres simples à boîte d'or	La pièce.	2,30
Montres simples à boîte de tout autre métal	*Idem.*	1,15
Montres à répétition et carillon	*Idem.*	4,60
Horloges de table, horloges pour voyages et en tableaux	*Idem.*	3,50
Carillons à musiques	*Idem.*	3,00
Mouvements de montre	*Idem.*	0,35
Mouvements d'horloges de table, d'horloges pour voyages, pour tableaux et pour pendules	Les 100 kilog.	57,75
Mouvements d'horloges de clocher	*Idem.*	23,10
Cages de pendules en albâtre, bronze, cristal ou bois	Même régime que les ouvrages de la matière dont elles sont formées.	
Fournitures d'horlogerie	Les 100 kilog.	57,75
MACHINES ET MÉCANIQUES.		
Machines et mécaniques non dénommées	P. 100f de la val.	1,15
N. B. Le Gouvernement italien se réserve la faculté de dénommer dans le tarif les machines non dénommées et de les assujettir à des droits spécifiques qui, en tous cas, ne pourront dépasser les droits établis dans le tarif français.		

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	DROITS.
		fr.
Sculptées ou polies	Les 100 kilog.	0,50
Pierres gemmes de toute sorte	Exemptes.	Exemptes.
Agate et autres pierres de même espèce, ouvrées	*Ad valorem*.	10 p. 100
Meules et pierres à aiguiser	Exempts.	
Chaux et plâtre	Exempts.	
Graphite et plombagine	Exempts.	
Crayons simples en pierres sciées ou taillées	Les 100 kilog.	1,00
Crayons composés à gaîne de bois	*Ad valorem*.	10 p. 100
Eaux minérales (cruches et bouteilles non comprises)	Exemptes.	Exemptes.
Livres en langues italienne, mortes ou étrangères	Exempts.	Exempts.
Livres reliés en velours ou autrement	Le kilog.	1,00
Gravures, lithographies et étiquettes	Exemptes.	Exemptes.
Cartes géographiques	*Idem*.	*Idem*.
Objets de collection hors de commerce	Exempts	Exempts.
Statues modernes en marbre ou en pierre	Exemptes.	Exemptes.
Statues modernes en métal, de grandeur naturelle au moins	*Idem*.	*Idem*.
Bitume de toute sorte	Exempt.	Exempt.
Soufre brut, épuré ou sublimé	Exempts.	Exempts.

A l'égard des articles tarifés spécifiquement à leur importation en Italie et tarifés à leur valeur à leur importation en France, le Gouvernement italien se réserve la faculté de remplacer ces droits spécifiques par des droits à la valeur qui ne pourront être supérieurs à ceux fixés pour l'importation en France desdits articles.

Cette réserve n'est pas applicable aux tissus de laine.

(*L. S.*) Signé Drouyn de Lhuys.
(*L. S.*) Signé E. Rouher.
(*L. S.*) Signé Nigra.
(*L. S.*) Signé Scialoja.

Tarif C *annexé au traité de commerce* (article 3).

DROITS A LA SORTIE DE FRANCE.

EXTRAIT.)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX des droits.
. . . .	»	»
Meules	»	Exemptes.

(*L. S.*) Signé Drouyn de Lhuys.
(*L. S.*) Signé E. Rouher.
(*L. S.*) Signé Nigra.
(*L. S.*) Signé Scialoja.

Tarif D *annexé au traité de commerce* (article 3).

DROITS A LA SORTIE D'ITALIE.

(EXTRAIT.)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	DROITS.
		fr.
. . . .	»	»
Armes de toute qualité.	Exemptes.	Exemptes.
Soufre brut	les 100 kilog.	1,00

(*L. S.*) Signé Drouyn de Lhuys.
(*L. S.*) Signé E. Rouher.
(*L. S.*) Signé Nigra.
(*L. S.*) Signé Scialoja.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département des affaires étrangères est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret du 20 janvier 1864 (*) portant promulgation de la convention de navigation conclue le 13 juin 1862 entre la France et l'Italie.

Napoléon, etc.

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département des affaires étrangères,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1. Une convention de navigation ayant été conclue le 13 juin 1862 entre la France et le royaume d'Italie, et les ratifications de cet acte ayant été échangées à Paris le 19 janvier 1864, ladite convention, dont la teneur suit, recevra sa pleine et entière exécution.

CONVENTION.

Sa Majesté l'empereur des Français et Sa Majesté le roi d'Italie, animés d'un égal désir de contribuer au développement des relations commerciales et maritimes entre les deux pays, en assurant à leurs pavillons respectifs la jouissance d'un régime réciproquement avantageux, ont résolu de conclure à cet effet une convention et ont nommé pour leurs plénipotentiaires, savoir :

Sa Majesté l'empereur des Français, M. Édouard-Antoine Thouvenel, sénateur de l'empire, grand'croix de son ordre impérial de la Légion d'honneur, de l'ordre religieux et militaire des Saints-Maurice et Lazare, etc., etc., etc., son ministre et secrétaire d'État au département des affaires étrangères;

Et M. Rouher, sénateur de l'empire, grand'croix de son ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc., ministre et secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Et Sa Majesté le roi d'Italie, M. le chevalier Constantin Nigra, grand officier de son ordre religieux et militaire des Saints-Maurice et Lazare, commandeur de l'ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc., son envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire près Sa Majesté l'empereur des Français;

Et M. le professeur Antonio Scialoja, commandeur de son ordre religieux et militaire des Saints-Maurice et Lazare, chevalier de l'ordre civil de Savoie, etc., etc., etc., député au parlement national et secrétaire général de son ministère des finances;

Lesquels, après avoir échangé leurs pleins pouvoirs, trouvés en bonne et due forme, sont convenus des articles suivants :

(*) Voir ci-après, p. 50, la circulaire transmissive du 23 janvier 1864.

Art. 1. Il y aura pleine et entière liberté de commerce et de navigation entre les habitants des deux pays ; ils ne payeront point, pour exercer leur commerce ou leur industrie dans les ports, villes ou lieux quelconques des deux États, soit qu'ils s'y établissent, soit qu'ils y résident temporairement ou ne fassent que les traverser à titre de commis marchands ou commis voyageurs, de patentes, taxes ou impôts, sous quelque dénomination que ce soit, autres ou plus élevés que ceux qui se percevront sur les nationaux ; et les priviléges, immunités et autres faveurs quelconques dont jouissent, pour l'exploitation du commerce ou de l'industrie, les citoyens de l'un des deux États seront communs à ceux de l'autre.

Art. 2. Les navires français venant directement des ports de France avec chargement, et, sans chargement, de tout port quelconque, ne payeront dans les ports de l'Italie, soit à l'entrée, soit à la sortie, soit durant leur séjour, d'autres ni de plus forts droits de tonnage, de pilotage, de balisage, de quaiage, de quarantaine, de port, de phare, de courtage, d'expédition et d'autres charges qui pèsent sur la coque du navire, sous quelque dénomination que ce soit, perçus au profit de l'État, des communes, des corporations locales, des particuliers ou établissements quelconques, que ceux dont sont ou seront passibles, en Italie, les navires italiens venant des mêmes lieux ou ayant la même destination.

Par réciprocité, les navires italiens venant directement des ports de l'Italie avec chargement, et, sans chargement, de tout port quelconque, dans les ports de France, seront assimilés, soit à l'entrée, soit à la sortie, soit durant leur séjour, aux navires français, pour tous les droits ou charges quelconques portant sur la coque du navire.

Art. 3. En tout ce qui concerne le placement des navires, leur chargement et leur déchargement dans les ports, rades, havres et bassins, et généralement pour toutes les formalités et dispositions quelconques auxquelles peuvent être soumis les navires de commerce, leurs équipages et leurs cargaisons, il ne sera accordé aux navires nationaux, dans l'un des deux États, aucun privilége ni aucune faveur qui ne le soit également aux navires de l'autre puissance, la volonté des hautes parties contractantes étant que, sous ce rapport aussi, les bâtiments français et les bâtiments italiens soient traités sur le pied d'une parfaite égalité.

Art. 4. Seront respectivement considérés comme navires français ou italiens ceux qui, naviguant sous le pavillon de l'un des deux États, seront possédés et enregistrés selon les lois du pays, et

munis de titres et patentes régulièrement délivrés par les autorités compétentes.

Art. 5. Tous les produits et autres objets de commerce dont l'importation ou l'exportation pourra légalement avoir lieu dans les États de l'une des hautes parties contractantes par navires nationaux pourront également y être importés, sauf payement des surtaxes différentielles de douane à l'entrée, ou en être exportés librement par des navires de l'autre puissance.

Les marchandises importées dans les ports de France ou d'Italie par les navires de l'une ou de l'autre puissance pourront y être livrées à la consommation, au transit ou à la réexportation, ou enfin être mises en entrepôt, au gré des propriétaires ou de leurs ayants cause; le tout sans être assujetties à des droits de magasinage, de vérification, de surveillance ou autres charges de même nature plus forts que ceux auxquels seront soumises les marchandises apportées par navires nationaux.

Art. 6. Les marchandises de toute nature importées directement d'Italie en France sous pavillon italien, et, réciproquement, les marchandises de toute nature importées directement de France en Italie sous pavillon français, jouiront des mêmes exemptions, restitutions de droits, primes ou autres faveurs quelconques; elles ne payeront respectivement d'autres ni de de plus forts droits de douane, de navigation ou de péage, perçus au profit de l'État, des communes, des corparations locales, de particuliers ou d'établissements quelconques, et ne seront assujetties à aucune autre formalité, que si l'importation en avait lieu sous pavillon national.

Art. 7. Les marchandises de toute nature qui seront exportées de l'Italie par navires français ou de France par navires italiens, pour quelque destination que ce soit, ne seront pas assujetties à d'autres droits ni formalités de sortie que si elles étaient exportées par navires nationaux, et elles jouiront, sous l'un et l'autre pavillon, de toutes primes et restitutions de droits ou autres faveurs qui sont ou seront accordées, dans chacun des deux pays, à la navigation nationale.

Art. 8. Il est fait exception aux stipulations de la présente convention en ce qui concerne les avantages dont les produits de la pêche nationale sont ou pourront être l'objet dans l'un ou l'autre pays.

Art. 9. Les navires français entrant dans un port de l'Italie et, réciproquement, les navires italiens entrant dans un port de France, et qui n'y viendraient décharger qu'une partie de leur cargaison, pourront, en se conformant toutefois aux lois et règlements des

États respectifs, conserver à leur bord la partie de la cargaison qui serait destinée à un autre port, soit du même pays, soit d'un autre, et la réexporter, sans être astreints à payer pour cette dernière partie de leur cargaison aucun droit de douane, sauf ceux de surveillance, lesquels d'ailleurs ne pourront naturellement être perçus qu'aux taux fixés pour la navigation nationale.

Art. 10. Les capitaines et patrons des bâtiments français et italiens seront réciproquement exempts de toute obligation de recourir, dans les ports respectifs des deux États, aux expéditionnaires officiels.

Art. 11. Seront complément affranchis des droits de tonnage et d'expédition, dans les ports respectifs :

1° Les navires qui entrés sur lest, de quelque lieu que ce soit, en repartiront sur lest;

2° Les navires qui passant d'un port de l'un des deux États dans un ou plusieurs ports du même État, soit pour y déposer tout ou partie de leur cargaison, soit pour y composer ou compléter leur chargement, justifieront avoir déjà acquitté ces droits;

3° Les navires qui entrés avec chargement dans un port, soit volontairement, soit en relâche forcée, en sortiront sans avoir fait opération de commerce.

Ne seront pas considérés, en cas de relâche forcée, comme opérations de commerce le débarquement et le rechargement des marchandises pour la réparation du navire, le transbordement sur un autre navire, en cas d'innavigabilité du premier, les dépenses nécessaires au ravitaillement des équipages et la vente des marchandises avariées, lorsque l'administration des douanes en aura donné l'autorisation.

Art. 12. Les navires français à vapeur sont autorisés à faire soit la navigation d'escale, soit la navigation de côte ou de cabotage, dans tous les États de terre ferme et dans les îles de Sardaigne et de Sicile qui constituent le royaume d'Italie, sans être assujettis à d'autres ou à de plus forts droits que ceux qui sont imposés aux navires nationaux.

Par réciprocité, les navires italiens à vapeur sont autorisés à faire, soit la navigation d'escale, soit la navigation de côte ou de cabotage, dans tous les ports français de la Méditerranée, y compris ceux de l'Algérie, sans être assujettis à d'autres ou à de plus forts droits que ceux qui sont imposés aux navires nationaux.

Art. 13. Les navires italiens venant des possessions britanniques en Europe seront traités comme les navires français venant des mêmes possessions.

Art. 14. Les navires français faisant l'intercourse entre les ports italiens et l'Algérie seront en tout, en Italie, placés sur la même ligne que les bâtiments français se livrant à l'intercourse directe entre les ports français et ports italiens.

Les navires italiens employés à la même intercourse jouiront, dans les ports de l'Algérie, d'une réduction de cinquante pour cent sur le taux général des droits de tonnage.

Le droit de patente actuellement imposé aux pêcheurs de corail italiens sur les côtes de l'Algérie est réduit de moitié.

Art. 15. En tout ce qui concerne les droits de navigation, les deux hautes parties contractantes se promettent réciproquement de n'accorder aucun privilége, faveur ou immunité à un autre État, qui ne soit aussi, et à l'instant même, étendu à leurs sujets respectifs.

Art. 16. La présente convention sera soumise à l'approbation du parlement italien.

Art. 17. La présente convention restera en vigueur pendant douze années, à partir du jour de l'échange des ratifications. Dans le cas où aucune des deux hautes parties contractantes n'aurait notifié, douze mois avant la fin de ladite période, son intention d'en faire cesser les effets, elle demeurera obligatoire jusqu'à l'expiration d'une année, à partir du jour où l'une ou l'autre des hautes parties contractantes l'aura dénoncée.

Les hautes parties contractantes se réservent la faculté d'introduire, d'un commun accord, dans cette convention toutes modifications qui ne seraient pas en opposition avec son esprit ou ses principes et dont l'utilité serait démontrée par l'expérience.

Art. 18. Les stipulations qui précèdent seront exécutoires dans les deux États immédiatement après l'échange des ratifications.

Art. 19. La présente convention sera ratifiée, et les ratifications en seront échangées à Paris aussitôt que faire se pourra.

En foi de quoi, les plénipotentiaires respectifs l'ont signée et y ont apposé le cachet de leurs armes.

Fait à Paris, en double expédition, le 13 juin de l'an de grâce 1862.

(*L. S.*) Signé Thouvenel. (*L. S.*) Signé Nigra.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département des affaires étrangères est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret du 20 janvier 1864 (*), qui fixe les surtaxes applicables aux marchandises d'origine et de manufactures italiennes importées dans les conditions du traité conclu le 17 janvier 1864 entre la France et l'Italie autrement que par terre ou par navires français ou italiens.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le décret du 20 janvier 1864 (**), portant promulgation du traité de commerce conclu le 17 janvier 1863 entre la France et l'Italie,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les marchandises d'origine et de manufactures italiennes inscrites dans le traité conclu le 17 janvier 1863 entre la France et l'Italie, importées autrement que par terre ou par navires français ou italiens, seront soumises :

1° A une surtaxe de 25 centimes par 100 kilogrammes, lorsque ces marchandises sont affranchies de tout droit à l'entrée, ou lorsqu'elles sont taxées à moins de 3 francs par 100 kilogrammes ;

2° Aux surtaxes édictées par l'article 7 de la loi du 28 avril 1816, lorsque ces marchandises sont assujetties à un droit de 3 francs et au-dessus par 100 kilogrammes.

Art. 2. Nos ministres secrétaires d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et au département des finances sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Décret du 20 janvier 1864 (***), qui fixe les restrictions d'entrée et d'emballage applicables à l'importation des marchandises d'origine italienne.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le traité de commerce conclu entre la France et l'Angleterre le 23 janvier 1860 (****), ainsi que les conventions annexes du 12 octobre et du 16 novembre de la même année (*****);

(*) Voir ci-après, p. 50, la circulaire transmissive du 23 janvier 1864.
(**) *Suprà*, p. 3.
(***) Voir ci-après, p. 50, la circulaire transmissive du 23 janvier 1864.
(****) *Annales des mines*, 5e série, tome IX des lois et décrets, p. 115.
(*****) *Idem.* p. 391 et 472.

Vu le traité de commerce conclu le 1er mai 1861 entre la France et la Belgique (*);

Vu le traité de commerce conclu le 17 janvier 1863 (**) entre la France et l'Italie;

Vu nos décrets des 1er octobre, 14 décembre 1861 (art. 1er) et 20 juillet 1862, qui fixent les restrictions d'entrée et d'emballage applicables à l'importation des marchandises d'origine anglaise ou belge y énumérées;

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les dispositions de nos décrets sus-visés sont applicables aux marchandises et produits similaires d'origine italienne.

Art. 2 Nos ministres secrétaires d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et au département des finances sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Décret du 20 janvier 1864 (***), qui assimile aux navires français, pour les droits de tonnage, les navires belges venant des possessions britanniques en Europe.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le décret du 20 janvier 1864 (****), portant promulgation de la convention de navigation conclue le 13 juin 1862 entre la France et l'Italie;

Vu l'échange des ratifications opéré le 19 janvier 1864;

Vu l'article 13 de ladite convention;

Vu l'article 18 du traité de navigation conclu entre la France et la Belgique le 1er mai 1861 (*****);

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les navires belges venant des possessions britanniques en Europe seront traités comme les navires français, anglais et italiens venant des mêmes possessions.

Art. 2. Nos ministres secrétaires d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et au département des finances sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exé- du présent décret.

(*) *Annales des mines*, 5e série, tome X des lois et décrets, p. 125.

(**) *Suprà*, p. 3.

(***) Voir ci-après, p. 50, la circulaire transmissive du 23 janvier 1864.

(****) *Suprà*, p. 26.

(*****) *Annales des mines*, 5e série, tome X des lois et décrets, p. 152.

Décret du 20 janvier 1864 (*), qui étend à l'Angleterre et à la Belgique le bénéfice du traité conclu le 17 janvier 1863 (**) entre la France et l'Italie.

NAPOLÉON, etc,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le traité de commerce conclu entre la France et l'Angleterre le 23 janvier 1860, ainsi que les conventions annexes des 12 octobre et 16 novembre de la même année;

Vu le traité de commerce conclu le 1er mai 1861 entre la France et la Belgique;

Vu le traité de commerce conclu le 17 janvier 1863 avec l'Italie,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les dispositions du traité de commerce conclu le 17 janvier 1863 avec l'Italie sont applicables à l'Angleterre et à la Belgique.

Art. 2. Nos ministres secrétaires d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et au département des finances sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Décret impérial du 23 janvier 1864, qui ajourne l'application des dispositions du décret du 22 juin 1863 (***), établissant une limite d'âge pour l'admission à la retraite des inspecteurs généraux, inspecteurs principaux, etc., des chemins de fer.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les dispositions de notre décret du 22 juin 1863, qui établissent une limite d'âge pour l'admission à la retraite des inspecteurs généraux, inspecteurs principaux, inspecteurs particuliers et commissaires de surveillance administrative des chemins de fer, ne seront appliquées qu'à partir du 1er janvier 1867.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

(*) Voir ci-après, p. 50, la circulaire transmissive du 23 janvier 1864.

(**) *Suprà*, p. 3.

(***) *Annales des mines*, 6e série, tome II des lois et décrets, p. 235.

Décret du 27 janvier 1864, fixant le droit à l'importation des houilles crues ou carbonisées (*).

NAPOLÉON, etc.,

Sur la proposition de notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu l'article 2, § 2, du traité de commerce conclu entre la France et l'Angleterre le 23 janvier 1860 (**),

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Le droit à l'importation des houilles crues ou carbonisées (coke), par navires français et par terre, est fixé à 12 centimes les 100 kilogrammes, décime compris, à partir du 4 février 1864.

Art. 2. Nos ministres de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et des finances sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Décret du 27 janvier 1864, qui accorde aux sieurs LHUILLIER et Compagnie, *propriétaires de la concession de la mine de lignite dite la* GRANDE CONCESSION (Bouches-du-Rhône), *la remise de la redevance proportionnelle pendant trois années à partir de l'exercice* 1863.

Décret du 6 *février* 1864, *qui accorde aux sieurs* Jacques RALLIER, Jacques RALLIER jeune *et* Jean-Baptiste SABATIER-RALLIER *la concession de mines de houille situées dans la commune de* JUMEAUX, *arrrondissement d'*ISSOIRE (Puy-de-Dôme).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Jumeaux*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'ouest, par la ligne droite LM, tirée de l'est du bourg de Jumeaux au sommet de la montagne de la Grande-Vigne, depuis le point N où elle traverse le ruisseau dit de la Font, jusqu'au point P

(*) Voir ci-après, p. 55, la circulaire transmissive du 30 janvier 1864.

(**) *Annales des mines*, 5e série, tome IX des lois et décrets, p. 115.

où elle rencontre la limite des communes de Jumeaux et d'Auzat-sur-Allier; ladite ligne NP faisant limite commune avec la concession de Celle et Combelle;

Au nord, par une ligne droite tirée du point P à un point Q, pris sur le chemin qui monte de Jumeaux à Estel, à 250 mètres au delà du point R, d'où un sentier tendant vers le ravin dit des Rognons, se détache dudit chemin; la ligne PQ étant prolongée jusqu'au point S où elle atteint le lit du ruisseau de la Font.

Au sud et au sud-est, par le lit de ce ruisseau, du point S jusqu'en N, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 50 hectares 50 centiares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une rente annuelle de dix centimes (0f,10) par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 6 février 1864, qui accorde aux sieurs Victor DE BONALD *et* Théogène ROUBIN DE LONGUIERS *la concession de mines de lignite situées dans la commune de* MILHAU, *arrondissement de* MILHAU (Aveyron)

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession du Monna*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord-ouest, par une ligne droite allant de l'embouchure du ruisseau du Monna dans la Dourbie, point A du plan, à l'angle nord-est du bâtiment du village de Larguiers, portant le n° 227, section G du cadastre de la commune de Milhau, point B;

Au nord-est et à l'est, par une ligne droite partant du point précédent, passant à l'angle nord-est de la maison du hameau de la Poujade, n° 73, section G de la commune de Milhau, et se terminant au ruisseau du Valat-Nègre, point C, limite des communes de Milhau et de la Roque Sainte-Marguerite, puis par le cours de ce ruisseau jusqu'à son embouchure dans la Dourbie, point D;

Au sud, par la rive droite de la Dourbie, entre l'embouchure des ruisseaux du Valat-Nègre et du Monna;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 5 kilomètres quarrés 28 hectares 83 ares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une redevance annuelle de 10 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 13 *février* 1864, *qui autorise la dame veuve* Berger, *propriétaire de l'usine à fer et à acier située au lieu dit* Bernay, *sur le Furens, commune de* Saint-Étienne, *section de* Valbenoite (Loire), *et qui a été permissionnée par arrêté du Pouvoir exécutif du* 19 *juin* 1848, *à ajouter à cette usine les feux et appareils ci-après désignés, savoir :*

1° *Un foyer de chaufferie,*
2° *Un four de cémentation,*
3° *Six fours de fusion,*
4° *Un four à briques,*
5° *Des machines de compression et d'étirage.*

La consistance de ladite usine demeure, en conséquence, fixée ainsi qu'il suit :

1° Deux fours à réverbère,
2° Deux foyers de chaufferie,
3° Un four de cémentation,
4° Six fours de fusion,
5° Un four à briques,
6° Les machines de compression et d'étirage et tous les accessoires nécessaires au travail de l'établissement.

(Extrait.)

Art. 2. Le régime des eaux est maintenu tel qu'il a été réglé par l'arrêté du Pouvoir exécutif du 19 juin 1848.

Art. 4. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, la permissionnaire payera, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 50 francs, qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Art. 7. Elle se conformera aux lois, décrets, ordonnances et règlements existants ou à intervenir sur le fait des usines et des appareils à vapeur.

Décret du 24 février 1864, qui accorde aux sieurs Boutmy *père et fils et* Cie *la concession de mines de fer hydroxidé oolithique, situées dans les communes de* Longwy, Herserange *et* Rehon, *arrondissement de* Briey (Moselle).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession. qui prendra le nom de *concession de Senelle*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne droite joignant le point A, centre du haut fourneau de Senelle au point B, angle sud-est de la dernière maison à l'est du village de Herserange, appartenant au sieur Vogien jardinier;

A l'est par une droite reliant le point B ci-dessus défini à l'angle nord-ouest de la ferme Saint-Charles, point C;

Au sud, par une droite tirée dudit point C sur l'angle nord-est de la maison d'école de Mexy, mais arrêtée au point H, où elle coupe la ligne joignant le clocher de la chapelle de Haucourt au point F, ponceau au coude de la route impériale n° 52, à 320 mètres au-dessous de la borne kilométrique n° 61;

A l'ouest, par cette dernière ligne, depuis le point H jusqu'au point F, et par une droite joignant le point F au point A, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 2 kilomètres carrés 8 hectares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par terrains souterrains. A l'égard des minerais en filons ou couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol, pourvu que leur exploitation à découvert ne rende pas impossible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploitation par travaux souterrains des gîtes situés dans la profondeur.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une rente annuelle de 0f,05 par hectare de terrain compris dans la concession.

Cahier des charges de la concession des mines de fer de Senelle.

(Extrait.)

Art. 5. Les concessionnaires ne pourront pratiquer aucune ouverture de travaux dans les forêts de l'État, avant qu'il ait été dressé contradictoirement

procès-verbal de l'état des lieux par les agents de l'administration des forêts, afin que l'on puisse constater au bout d'un an, et successivement chaque année, les indemnités qui seraient dues.

Les déblais extraits de ces travaux seront déposés aussi près qu'il sera possible de l'entrée des mines, dans les endroits les moins dommageables, lesquels seront désignés par le préfet, sur la proposition des agents forestiers locaux, les concessionnaires et l'ingénieur des mines ayant été entendus.

Décret impérial du 24 février 1864, qui approuve des modifications aux statuts de la Société anonyme formée à Metz sous la dénomination de Compagnie des mines de Decize (Nièvre).

Napoléon, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu l'ordonnance du 17 mai 1842, qui a autorisé la société anonyme formée à Metz (Moselle) sous la dénomination de *Compagnie des mines de Decize (Nièvre)* et a approuvé ses statuts;

Vu nos décrets des 5 novembre 1852 et 9 septembre 1858 (*), qui ont approuvé divers changements aux statuts;

Vu les nouvelles modifications adoptées par l'assemblée générale des actionnaires par délibérations des 6 avril 1861, 15 mai 1862 et 16 mai 1863;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. La nouvelle rédaction des articles 4 et 11 des statuts de la société anonyme formée à Metz (Moselle) sous la dénomination de Compagnie des mines de Decize (Nièvre) est approuvée, telle qu'elle est contenue dans l'acte passé le 21 janvier 1864 devant Me Rollin et son collègue, notaires à Metz, lequel acte restera annexé au présent décret.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Bulletin des lois, inséré au Moniteur et dans un journal d'annonces judiciaires des départements de la Moselle et de la Nièvre et enregistré avec l'acte modificatif aux greffes des tribunaux de commerce de Metz et de Nevers.

(*) *Annales des mines*, 5e série, tome VII des lois et décrets, p. 218.

Par-devant Mᵉ *Auguste Rollin* et son collègue, notaires à Metz, soussignés,

Ont comparu :

M. *François-Marie-Théodore* baron *de Gargan*, maître de forges, demeurant à Bettange, près Thionville ;

M. *Charles Bastien*, négociant, président de la chambre de commerce de Metz, demeurant en cette ville ;

Et M. *Marie-Ambroise Prost*, propriétaire, demeurant à Metz ;

Enfin M. *Alexandre-Arthur Lefebvre de Ladonchamps*, propriétaire, demeurant à Metz,

Tous agissant en qualité de membres du comité d'administration de la société anonyme formée à Metz sous la dénomination de *Compagnie des mines de Decize* et en vertu des pouvoirs qui leur ont été conférés par les assemblées générales des actionnaires de ladite compagnie, dans leurs délibérations des 6 avril 1861, 15 mai 1862 et 16 mai 1863 ;

Desquelles délibérations extraits sont demeurés ci-annexés, après avoir été contre-signés par MM. les comparants et parafés par les notaires soussignés, aux fins de droit ; ces extraits seront soumis à l'enregistrement, conformément à la loi ;

Lesquels ont exposé ce qui suit :

Les assemblées générales précitées ont voté la modification des articles 4 et 11 des statuts de la société et donné tous pouvoirs au comité d'administration pour faire ces modifications, suivre l'instance en approbation, consentir tous les changements qui pourraient être réclamés par le gouvernement et en passer acte.

En conséquence, les comparants, èsdits noms et qualités, déclarent arrêter ainsi qu'il suit la rédaction définitive des articles 4 et 11 des statuts de la société :

« Art. 4. Le fonds social se compose :

« § 1ᵉʳ. De la concession des mines de houille de Decize, situées dans les « communes de la Machine, de Thianges, de Saint-Léger-des-Vignes, canton « de Decize, arrondissement de Nevers, département de la Nièvre : ladite « concession accordée par décret impérial du 16 août 1806 et rendue perpé- « tuelle par la loi du 21 avril 1810 ;

« § 2. Des immeubles proprement dits servant à l'exploitation de ladite « concession, tels que bâtiments d'exploitation, ateliers, magasins, terres, « prés, jardins et fours à coke, en un mot tous les immeubles appartenant à la « société ;

« § 3. Des outils, machines et ustensiles servant à la même exploitation, « des chevaux dans les mines et les manéges, et autres objets considérés comme « immeubles par destination ;

« § 4. Des approvisionnements de toutes espèces en bois, fer, fonte, métaux, « houilles sur les puits et dans les magasins, outils de rechange, chevaux, voi- « tures, etc., existant sur les lieux de l'exploitation ;

« § 5. Du chemin de fer construit par la compagnie pour le transport de ses « charbons depuis la Machine, commune de la Machine, Thianges et autres

« lieux, jusqu'aux bords du canal du Nivernais, au Rio-Gaillard, commune de « Champvert, près Decize; ledit chemin de fer autorisé par ordonnance du « 12 septembre 1841;

« § 6. De la verrerie de la Charbonnière, acquise à l'audience des criées du « tribunal civil de Nevers, le 20 mai 1844;

« § 7. Des espèces et autres valeurs existant dans la caisse de la société à « l'époque du 1er janvier 1855 et, en outre, d'une somme d'un million de francs « versée ou à verser par les actionnaires dans la proportion de 333f.33 un tiers « par action.

« Le fonds de roulement est porté à 1.500.000 francs; ce fonds devra con- « stamment être représenté par de l'argent en caisse ou par des valeurs immé- « diatement réalisables, telles qu'effets en portefeuille, créances, marchandises, « approvisionnements.

« Art. 11. Il pourra être fait sur les valeurs de toute nature appartenant à « la société des emprunts jusqu'à concurrence de deux millions. La quotité de « chaque emprunt partiel sera réglée, au fur et à mesure des besoins, par « l'assemblé générale des actionnaires, sur la proposition du conseil d'admi- « nistration.

« Les emprunts seront soumis à un amortissement calculé de telle sorte qu'ils « puissent se trouver successivement remboursés avant le terme assigné par les « statuts à la durée de la société.

« A cet effet, il sera créé un fonds d'amortissement au moyen d'un prélève- « ment annuel opéré sur les bénéfices. Le chiffre de ce prélèvement sera dé- « terminé par l'assemblée générale dans sa plus prochaine réunion. »

Dont acte :

Fait et passé à Metz, en l'étude, pour toutes les parties,

L'an 1864, le 21 janvier;

Et les parties ont signé avec les notaires, lecture faite.

(Suivent les signatures.)

Enregistré à Metz le 25 janvier 1864, folio 110 verso, case 6. Reçu deux francs et quarante centimes pour double décime. Signé *Moyse*.

(Suit la teneur des annexes.)

Vu pour être annexé au décret impérial en date du 24 février 1864, enregistré sous le n° 127.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Signé ARMAND BÉHIC.

Décret du 27 février 1864, portant règlement pour l'exploitation des carrières du département de la Mayenne.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le projet de règlement présenté par le préfet de la Mayenne, pour les carrières de ce département;

Vu l'avis du conseil général des mines, du 27 novembre 1863;

Vu la loi du 21 avril 1810 et notamment les articles 81 et 82;

Vu l'arrêté ministériel du 13 août 1847 (*), concernant les carrières d'ardoises de la Mayenne;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les carrières de toute nature autres que celles d'ardoises ouvertes ou à ouvrir dans le département de la Mayenne sont soumises aux mesures d'ordre et de police ci-après déterminées :

TITRE PREMIER.

DES DÉCLARATIONS.

Art. 2. Tout propriétaire ou entrepreneur qui veut continuer l'exploitation d'une carrière, soit à ciel ouvert, soit par galeries souterraines, en ouvrir une nouvelle, ou ajouter un étage à une carrière souterraine, est tenu d'en faire la déclaration au maire de la commune où la carrière est située.

Art. 3. La déclaration est faite en deux expéditions, dont une sur papier timbré.

Elle contient l'énonciation des nom, prénoms et demeure du déclarant, et la qualité en laquelle il entend exploiter la carrière. Elle fait connaître d'une manière précise l'emplacement de la carrière et sa situation par rapport aux habitations, bâtiments et chemins les plus voisins. Elle indique la nature de la masse à extraire, l'épaisseur et la nature des terres ou bancs de rochers qui la recouvrent, le mode d'exploitation, à ciel ouvert ou par galeries souterraines.

Art. 4. Si l'exploitation doit avoir lieu par galeries souterraines, il est joint à la déclaration un plan des lieux, également en deux expéditions, et à l'échelle de 2 millimètres par mètre. Sur ce plan sont indiqués les désignations cadastrales et le périmètre du terrain sous lequel l'exploitant se propose d'établir des fouilles, ainsi que de ses tenants et aboutissants, les chemins, édifices, rigoles, canaux et constructions quelconques existant sur ledit terrain ou dans son voisinage, dans un rayon de 25 mètres au moins, l'emplacement des orifices des puits ou des galeries projetés.

S'il existe des travaux souterrains déjà exécutés, ils sont figu-

(*) *Annales des mines*, 4e série, tome XII des lois et décrets, p. 691.

rés sur le plan en projection horizontale et en coupe verticale.

L'emplacement des orifices des puits doit être marqué sur ce plan aussi bien que l'emplacement de l'orifice des galeries.

Art. 5. Si l'exploitation est entreprise par une personne étrangère à la commune où la carrière est située, cette personne doit faire élection de domicile dans ladite commune.

Dans le cas où l'exploitation devrait se faire pour le compte d'une société, le représentant de la société doit faire également élection de domicile dans la commune.

Le domicile élu est, dans l'un comme dans l'autre cas, indiqué dans la déclaration.

Art. 6. La déclaration est faite :

1° Pour les carrières actuellement en activité, dans le délai de trois mois, à dater de la promulgation du présent décret ;

2° Pour les carrières nouvelles à ouvrir, quinze jours au moins avant le commencement des travaux.

Est considérée comme carrière nouvelle :

1° Toute carrière abandonnée et dont on veut reprendre l'exploitation ;

2° Toute carrière à ciel ouvert, dans laquelle on veut introduire le mode d'exploitation par galeries souterraines ;

3° Toute carrière souterraine à laquelle il s'agit d'ajouter un nouvel étage d'exploitation.

Art. 7. Les déclarations sont classées dans les archives de la mairie.

Une des expéditions de la déclaration et du plan qui y est joint, quand il s'agit de carrières souterraines, est transmise, sans délai, au préfet, par l'intermédiaire du sous-préfet de l'arrondissement.

Le préfet envoie les pièces à l'ingénieur des mines, qui les conserve et en inscrit la mention sur un registre spécial.

Art. 8. A défaut de la déclaration ci-dessus prescrite, l'administration peut ordonner la suspension provisoire des travaux, sans préjudice de la peine encourue pour cette contravention.

TITRE II.

DES RÈGLES DE L'EXPLOITATION.

SECTION 1re.

Des carrières exploitées à ciel ouvert.

Art. 9. Les terres qui recouvrent la masse sont coupées en re-

traite par banquettes ou avec talus suffisant pour prévenir tout éboulement.

Art. 10. L'exploitation de la masse ne peut être poursuivie que jusqu'à la distance horizontale de 10 mètres des chemins à voiture, édifices et constructions, augmentée d'un mètre par chaque mètre d'épaisseur des terres de recouvrement.

Le paragraphe précédent n'est pas applicable aux murs de clôture autres que ceux qui enceignent des cimetières ou des cours attenant à des habitations.

La distance prescrite par le paragraphe précédent peut être augmentée ou diminuée par le préfet du département, sur le rapport de l'ingénieur des mines, selon la nature des terres de recouvrement, ou toute autre circonstance particulière.

Art. 11. Le préfet détermine par des arrêtés pris, sur l'avis du maire et le rapport de l'ingénieur des mines, les distances à observer par rapport aux chemins, mares, abreuvoirs et conduites d'eau servant à l'usage public.

Lorsqu'il s'agit de rigoles ou de tuyaux de conduite d'eau dépendant du domaine national ou départemental, l'avis du maire n'est plus obligatoire, mais l'ingénieur des ponts et chaussées est nécessairement consulté.

Art. 12. Lorsque l'abord d'une carrière est reconnu dangereux, il doit être garanti, soit par un fossé creusé au pourtour et dont les déblais sont rejetés du côté des travaux pour y former une berge, soit par un mur ou une palissade en bois, d'un mètre de hauteur au moins, soit par tout autre moyen de clôture reconnu offrir des conditions suffisantes de sûreté.

Ces clôtures sont accompagnées, s'il y a lieu, d'une rigole pour détourner les eaux.

Les dispositions qui précèdent sont applicables aux carrières abandonnées. Les travaux de clôture sont, dans ce cas, à la charge du propriétaire du fonds dans lequel la carrière est située, sauf son recours contre l'ancien exploitant.

Art. 13. Les procédés d'abatage de la masse exploitée ou des terres de recouvrement, qui seraient reconnus dangereux pour les ouvriers, peuvent être interdits par des arrêtés du préfet, rendus sur l'avis de l'ingénieur des mines.

Dans le tirage à la poudre, l'exploitant se conformera à toutes les mesures de précaution et de sûreté qui lui seront prescrites par l'autorité.

SECTION II.

Des carrières souterraines.

Art. 14. Les puits ou galeries par lesquels on entre dans la carrière sont constamment maintenus en bon état. Leurs parois sont consolidées par des revêtements en bois ou en maçonnerie, quand il en est besoin.

Les treuils, câbles et tonnes d'extraction sont solidement établis et constamment entretenus en bon état.

Art. 15. Aucune excavation souterraine ne peut être ouverte ou poursuivie sans une autorisation spéciale du préfet du département, que jusqu'à une distance horizontale de 10 mètres des habitations, chemins, rivières, mares publiques, rigoles ou conduites d'eau, édifices ou constructions autres que les murs de clôture existant à la surface. L'exception relative aux murs de clôture ne s'applique pas à ceux qui enceignent des cimetières ou des cours attenant à des habitations, ainsi d'ailleurs qu'il est dit au second paragraphe de l'article 10. La distance ci-dessus fixée est augmentée d'un mètre par chaque mètre de hauteur de l'excavation.

Art. 16. Pour tout ce qui concerne la sûreté des ouvriers et du public, notamment pour les moyens de consolidation des puits, galeries et autres excavations, la disposition et les dimensions des piliers de masse, les précautions à prendre pour prévenir les accidents dans le tirage à la poudre, les exploitants se conformeront aux mesures qui leur sont prescrites par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines.

TITRE III.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES APPLICABLES AUX CARRIÈRES A CIEL OUVERT ET AUX CARRIÈRES SOUTERRAINES.

Art. 17. Tout propriétaire ou entrepreneur de carrière est tenu :

1° De faciliter la visite de sa carrière à tous les fonctionnaires chargés de la surveillance des travaux ;

2° D'adresser au maire de la commune, toutes les fois qu'il en fait la demande, la déclaration du nombre d'ouvriers qu'il emploie et la liste nominative desdits ouvriers ;

3° De ne pas admettre dans ses travaux d'enfant au-dessous de dix ans.

TITRE IV.

DE LA SURVEILLANCE ADMINISTRATIVE.

Art. 18. L'exploitation des carrières est surveillée, sous l'autorité du préfet, par les ingénieurs des mines et les agents sous leurs ordres, et concurremment par les maires et autres officiers de police municipale, conformément aux dispositions des articles 47, 48, 50, 81 et 82 de la loi du 21 avril 1810, de l'article 40 du décret du 18 novembre 1810, et aux prescriptions du décret du 3 janvier 1813, sur la police souterraine.

Art. 19. Les ingénieurs des mines et gardes-mines, et autres agents sous leurs ordres, visitent les carrières dans leurs tournées; ils rédigent des procès-verbaux de ces visites et laissent, s'il y a lieu, aux exploitants des instructions écrites pour la conduite des travaux, sous le rapport de la sûreté. Les ingénieurs adressent au préfet une copie desdits procès-verbaux ou instructions.

Art. 20. L'ingénieur des mines signale au préfet tout vice, et provoque les mesures d'ordre dont il a reconnu l'utilité. Il est statué par le préfet sur les propositions de l'ingénieur.

Art. 21. Dans le cas où, par une cause quelconque d'exploitation de nature à occasionner un danger, la sûreté publique, la conservation des puits, la solidité des travaux et, par suite, la sûreté des ouvriers, celle du sol ou des habitations de la surface se trouvent compromises, le propriétaire ou l'entrepreneur doit en donner immédiatement avis au maire de la commune où la carrière est située et au préfet du département.

Art. 22. L'ingénieur des mines, aussitôt qu'il est prévenu par le préfet, et à son défaut le garde-mines, se rend sur les lieux, dresse procès-verbal de leur état et envoie ce procès-verbal au préfet, en y joignant l'indication des mesures qu'il juge convenables pour faire cesser le danger.

Le maire peut aussi adresser au préfet ses observations et propositions en ce qui concerne la sûreté des personnes et des propriétés.

Le préfet statue, après avoir entendu l'exploitant. En cas d'urgence, l'ingénieur en fait mention dans son rapport, et le préfet peut ordonner que son arrêté soit provisoirement exécuté.

Art. 23. Si le propriétaire ou l'entrepreneur, sur la notification qui lui est faite de l'arrêté du préfet, ne se conforme pas aux me-

sures prescrites dans le délai qui aura été fixé, il y est pourvu d'office et à ses frais, par les soins de l'administration.

Art. 24. En cas de péril imminent reconnu par l'ingénieur des mines dans la visite d'une carrière, cet ingénieur fait, sous sa responsabilité, les réquisitions nécessaires aux autorités locales, pour qu'il y soit pourvu sur-le-champ, conformément à l'article 5 du décret du 3 janvier 1813.

Le maire peut d'ailleurs toujours, dans le cas prévu au présent article, et en l'absence de l'ingénieur, prendre toutes les mesures que lui paraît commander l'intérêt de la sûreté publique.

Art. 25. En cas d'accident survenu dans une carrière exploitée, soit à ciel ouvert, soit par galeries souterraines, et qui aurait occasionné la mort ou des blessures à une ou plusieurs personnes, ouvriers ou autres, le propriétaire ou l'entrepreneur est tenu d'en donner immédiatement avis au maire de la commune. Le maire en informe sans délai le préfet et l'ingénieur des mines ou le garde-mines, à la résidence la plus rapprochée.

Il se transporte immédiatement sur le lieu de l'événement et dresse un procès-verbal, qu'il transmet au procureur impérial et dont il envoie copie au préfet.

L'ingénieur des mines, ou à son défaut le garde-mines, se rend sur les lieux aussitôt que possible. Il visite la carrière, recherche les circonstances et les causes de l'accident, et dresse du tout un procès-verbal qu'il transmet au procureur impérial et dont il envoie copie au préfet.

Il se conforme pour les autres mesures à prendre aux dispositions du décret du 3 janvier 1813.

Art. 26. Il est procédé, ainsi qu'il est dit aux articles 22, 23, 24 et 25 ci-dessus, dans le cas où, à défaut d'avis donné par le propriétaire ou l'entrepreneur de la carrière, les faits sont parvenus autrement à la connaissance du maire ou de l'ingénieur, sans préjudice des poursuites qui peuvent être exercées contre ledit propriétaire ou entrepreneur, pour la contravention résultant du défaut d'avertissement.

Art. 27. Tout propriétaire ou entrepreneur de carrière souterraine est tenu de faire dresser ou compléter le plan de ses travaux dès qu'il en est requis par le préfet, et dans le délai fixé par ce magistrat.

S'il refuse ou néglige d'obtempérer à cette réquisition, le plan est levé d'office, à ses frais, à la diligence de l'administration.

Art. 28. Lorsque des travaux ont été exécutés ou des plans levés d'office dans les cas prévus par les articles 23 et 27 ci-dessus, le

montant des frais est réglé par le préfet, et le recouvrement s'en opère contre qui de droit, conformément aux dispositions de l'article 50 de la loi du 21 avril 1810, et aux règlements pour l'exécution de cette loi.

Art. 29. Tout propriétaire ou entrepreneur qui veut abandonner une carrière souterraine est tenu d'en faire la déclaration au préfet par l'intermédiaire du maire de la commune où la carrière est située. Le préfet fait reconnaître les lieux par l'ingénieur des mines, et prescrit, sur son rapport, les mesures qu'il juge nécessaires dans l'intérêt de la sûreté publique.

Art. 30. Les dispositions des articles 22, 23 et 24 ci-dessus sont applicables, à toute époque, aux carrières souterraines abandonnées, dont l'existence compromettrait la sûreté publique.

Les travaux prescrits sont, dans ce cas, à la charge du propriétaire du fonds dans lequel la carrière est située, sauf son recours contre l'ancien exploitant.

TITRE V.

DE LA CONSTATATION, DE LA POURSUITE ET DE LA RÉPRESSION DES CONTRAVENTIONS.

Art. 31. Les contraventions aux dispositions du présent règlement, ou aux arrêtés préfectoraux rendus en exécution de ce règlement, par les propriétaires, entrepreneurs ou exploitants de carrières, sont constatées par les maires et adjoints, par les commissaires de police, gardes champêtres et autres officiers de police judiciaire, et concurremment par les ingénieurs des mines et les gardes-mines ou agents sous leurs ordres et ayant qualité pour verbaliser.

Art. 32. Les procès-verbaux sont visés pour timbre et enregistrés en débet. Ils sont affirmés dans les formes et délais prescrits par loi pour ceux de ces procès-verbaux qui ont besoin de l'affirmation.

Art. 33. Lesdits procès-verbaux sont transmis en orignaux à qui de droit, et les contrevenants poursuivis d'office devant la juridiction compétente, sans préjudice des dommages-intérêts des parties.

Copies des procès-verbaux sont transmises au préfet du département.

Art. 34. Les contraventions aux dispositions du présent règlement qui auraient pour effet de porter atteinte à la conservation

des routes impériales ou départementales, des canaux, rivières, ponts ou autres ouvrages dépendant du domaine public, sont constatées et poursuivies par voie administrative, conformément à ce qui est prescrit par la loi du 29 floréal an X, et les décrets des 18 août 1810 et 16 décembre 1811.

Les procès-verbaux dressés par les ingénieurs et conducteurs des ponts et chaussées, par les ingénieurs des mines et gardes-mines, et par les autres fonctionnaires et agents désignés en l'article 2 de la loi du 29 floréal an X, sont visés pour timbre et enregistrés en débet. Ils sont, après affirmation, s'il y a lieu, transmis sans délai au sous-préfet, qui ordonne, par provision et sauf recours au préfet, ce que de droit pour faire cesser le dommage.

Il est statué définitivement par le conseil de préfecture, conformément aux lois et règlements.

TITRE VI.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Art. 35. L'exploitation des carrières d'ardoises continuera à être régie par le règlement spécial qui les concerne.

Art. 36. Le présent décret sera inséré au *Bulletin des lois* et au Recueil des actes administratifs du département.

Il sera publié par les soins des maires dans les communes où il existe des exploitations de carrières.

Art. 37. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

CIRCULAIRES ET INSTRUCTIONS

ADRESSÉES

A MM. LES PRÉFETS, A MM. LES INGÉNIEURS DES MINES, ETC.

JANVIER ET FÉVRIER 1864.

Procès-verbaux de visite des mines dressés en 1863.

A MM. les Préfets.

Paris, le 2 janvier 1864.

Monsieur le Préfet, le moment approche où, conformément aux instructions, vous aurez à m'adresser les procès-verbaux dressés par MM. les ingénieurs à la suite des visites qu'ils ont faites pendant la présente campagne des mines de votre département.

Je vous prie de me faire cet envoi le plus promptement possible, et de m'adresser en même temps, avec les observations que vous auriez à présenter sur cette partie importante du service, le rapport général prescrit par la circulaire du 28 novembre 1844.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

TRAITÉS.

Convention de navigation et traité de commerce conclus entre la France et le royaume d'Italie.

A M.

Paris, le 23 janvier 1864.

Je transmets avec la présente sept décrets (*) relatifs à la convention de navigation et au traité de commerce conclus entre la France et le royaume d'Italie.

En me référant à ces divers actes, je me borne à appeler spécialement l'attention du service sur les dispositions qui peuvent comporter des explications.

Convention de navigation.

Droits de navigation. — L'article 2 assimile aux navires français les bâtiments italiens venant directement du royaume d'Italie avec chargement ou sans chargement de tout port quelconque, pour toutes les taxes de navigation, droit de tonnage, d'expédition, droits sanitaires et autres incombant à la coque des navires.

L'article 11 les exempte des droits de tonnage : 1° lorsque, passant d'un de nos ports dans un autre pour y compléter leur déchargement ou leur chargement, ils justifient avoir payé ces droits dans le port de prime abord; 2° en cas de relâche forcée ou volontaire, non suivie d'opérations de commerce.

Venant des possessions britanniques en Europe avec ou sans chargement, les navires italiens n'acquitteront, comme les bâtiments français, que le droit de tonnage de 1 franc par tonneau, plus les décimes (art. 13).

Les paquebots-poste appartenant à l'État, frétés ou subventionnés par le gouvernement italien, continueront à être traités conformément aux clauses de la convention du 4 septembre 1860.

Ces dispositions sont résumées dans un tableau qui fait suite à la présente circulaire.

Surtaxes de pavillon. — L'article 6 affranchit des surtaxes de pavillon les produits de toute nature et de toute origine importés

(*) Ces décrets, sauf un seul qui est relatif à l'importation des tissus anglais, belges ou italiens taxés à la valeur, ont été insérés à leur date (20 janvier 1864), *suprà*, p. 3 et suivantes.

directement d'Italie par navires italiens; mais ces surtaxes restent dues, d'après l'article 5, sur les marchandises importées par bâtiments italiens d'ailleurs que du royaume d'Italie.

Intervention des courtiers. — Suivant ce qui a été réglé pour l'application du traité franco-sarde du 5 novembre 1850 et de la convention consulaire franco-italienne du 26 juillet 1862, l'immunité inscrite dans l'article 10 ne dispense pas les capitaines italiens de recourir au ministère des courtiers et autres officiers publics, quand l'intervention de ces agents est prescrite par nos lois.

Pêches. — Il est fait réserve, à l'article 8, des priviléges accordés à la pêche nationale.

Cabotage. Escales. — L'article 12 admet les navires *à vapeur* italiens à faire soit la navigation d'escale, soit le cabotage, entre les ports français de la Méditerranée y compris ceux de l'Algérie.

Pour le cabotage, cette disposition s'étend aux transports entre les ports français de la Méditerranée, d'une part, et ceux de l'Algérie, d'autre part, comme au cabotage effectué entre ports français de la Méditerranée ou entre ports algériens.

Quant aux escales, les bâtiments *à vapeur* italiens expédiés du royaume d'Italie à destination de France et d'Algérie pourront en effectuer dans un port étranger intermédiaire, tel que Monaco, Civita-Vecchia, Tunis, etc. Ils auront la faculté d'y débarquer des marchandises et d'y embarquer d'autres produits, même des produits similaires de ceux qu'ils auraient chargés au départ, sans perdre, à leur arrivée dans nos ports, le bénéfice du transport direct et de l'exemption des droits de tonnage; ils seront aussi affranchis des surtaxes de pavillon pour la partie de leur cargaison prise dans le royaume d'Italie. Il est entendu qu'ils devront se munir dans chaque port d'escale d'un manifeste ou état de chargement comprenant les marchandises qu'ils auront prises en ce port et certifié par l'agent consulaire de France.

L'article 9, consacrant une facilité déjà autorisée par notre législation générale, permet aux bâtiments italiens, *soit à vapeur*, *soit à voiles*, de compléter leur déchargement ou leur chargement dans plusieurs ports français. Les navires *à vapeur* pourront combiner ces opérations avec le cabotage entre des ports de la Méditerranée ou de l'Algérie, sous les conditions imposées aux navires français qui se livrent à la navigation mixte.

Dispositions de navigation spéciales à l'Algérie. — Aux termes de l'article 14, § 1er, les navires italiens employés à l'intercourse entre le royaume d'Italie et l'Algérie jouiront, dans les ports de notre

possession, d'une réduction de 50 p. 100 sur le taux général des droits de tonnage. Bien que la perception de ces droits en Algérie soit aujourd'hui scindée, on ne tiendra compte, pour l'application de la disposition dont il s'agit, que de la provenance du bâtiment. Ainsi, un navire italien venu du royaume d'Italie ne payera, à la sortie comme à l'entrée, que la moitié du droit de tonnage, quelle que soit sa destination ultérieure; réciproquement, il acquitterait le droit intégral, au départ comme à l'arrivée, si venu d'un pays tiers, il repartait à destination de l'Italie.

Le même article, § 3, réduit de moité la patente des pêcheurs de corail. Cette réduction ne deviendra applicable qu'au fur et à mesure dn renouvellement des patentes.

L'article 13, relatif aux navires italiens venant des possessions britanniques en Europe, n'est pas applicable en Algérie.

D'un autre côté, les surtaxes de pavillon sont maintenues à l'égard des produits importés du royaume d'Italie en Algérie sous pavillon italien.

Traité de commerce.

Le traité de commerce étend au royaume d'Italie l'application du tarif accordé à la Grande-Bretagne et à la Belgique, sous les conditions énoncées dans nos traites avec ces deux puissances. De plus, il stipule de nouveaux dégrèvements sur un certain nombre d'articles; ce sont : l'huile d'olive, les oranges, citrons et leurs variétés, le riz en grains ou en paille, la manne, le jus d'orange, le jus et les racines de réglisse, le marbre blanc statuaire, le gibier et la volaille, les sangsues, les truffes et les champignons, l'acide gallique.

Pour les dispositions générales (justifications d'origine, de transport ou de valeur, expertises, préemptions, régime des produits non originaires, etc.), le service se rapportera aux instructions transmises au sujet des traités franco-anglais et franco-belge.

L'administration publiera d'ailleurs prochainement un nouveau tableau des droits qui comprendra le tarif conventionnel franco-italien. En attendant, le service prendra pour guide le tableau A, annexé à la nouvelle convention.

Importations par navires tiers. Restrictions d'entrée et d'emballage. — Importés par les navires tiers, les produits du royaume d'Italie seront admis au bénéfice du traité, sous le payement des surtaxes afférentes dans les cas analogues aux marchandises anglaises ou belges.

Il seront également assujettis aux mêmes restrictions d'entrée et d'emballage; mais les bureaux de Cette et de Toulon sont ajoutés à ceux déjà ouverts à l'importation des tissus taxés à la valeur.

Matériaux, bois, etc., importés en Algérie. — D'après l'article 16 de la convention franco-sarde du 5 novembre 1850, l'exemption est aujourd'hui accordée en Algérie aux bois à construire, matériaux, etc., d'origine italienne, importés par navire français ou italiens. Bien que cette clause n'ait pas été reproduite dans le nouveau traité, elle continuera à recevoir son effet.

Extension à la Belgique et à l'Angleterre de quelques dispositions du traité. — En conformité de nos traités avec la Grande-Bretagne et la Belgique, il y a lieu d'une part, d'étendre à ces deux États le bénéfice des modifications de tarif consenties en faveur de l'Italie; d'autre part, d'assimiler au pavillon français comme va l'être le pavillon italien, les navires belges arrivant avec chargement des possessions britaniques en Europe.

Pavillon et produits de Monaco. — Des arrangements conclus en 1851 et en 1854 avaient assimilé le pavillon de Monaco au pavillon sarde, et étendu aux fruits et aux huiles d'olive de la principauté les modérations de droits accordées aux produits similaires du Piémont. On avait assigné à la durée de ces concessions la même limite qu'aux conventions de navigation et de commerce du 5 novembre 1850 et du 14 février 1852, entre la France et la Sardaigne. Elles cesseront, en conséquence, d'être appliquées à dater du jour où notre traité avec le royaume d'Italie sera mis en vigueur. Dès ce moment, les produits et le pavillon de la principauté de Monaco rentreront dans le droit commun.

Date d'application. — Les décrets qui consacrent les nouvelles dispositions seront appliqués dans les délais ordinaires de promulgation. J'invite les directeurs des douanes à en informer immédiatement le service et le commerce.

Le conseiller d'État, directeur général des douanes et des contributions indirectes,

Signé Barbier.

Tableau des droits de navigation applicables aux navires italiens.

NATURE DES DROITS ET NAVIGATION À LAQUELLE LES NAVIRES SONT EMPLOYÉS.	DROIT DE TONNAGE.		DROIT D'EXPÉDITION.			DROIT D'ACQUIT.	
	TITRES de perception.	QUOTITÉ du droit	TITRES de perception.	QUOTITÉ DU DROIT.		TITRES de perception.	QUOTITÉ du droit.
Droits de tonnage, d'expédition et d'acquit.		Par tonneau.		Par navire.			
Navires arrivés des ports du royaume d'Italie, chargés ou sur lest. . . . . . . Navires arrivés des possessions britanniques en Europe, chargés ou sur lest:	T. 13 juin 1862	Exempts	T. 13 juin 1862	Exempts.		T. 13 juin 1862	Exempt.
Ayant déjà acquitté les droits dans un autre port français			D.M. 19 brum. an X	de 5 tonneaux et au-dessous. . . .	Exempts		
Dans tout autre cas.	L. 2 juillet 1836 T. 13 juin 1862	$1^{f},00$	L. 27 vend. an II T. 13 juin 1862	de 5 tonn. excl. à 150 tonn. incl. de 150 tonn. excl. à 300 tonn incl. de plus de 300 tonn.	$2^{f},00$ $6^{f},00$ $15^{f},00$	L. 27 vend. an II T. 13 juin 1862.	$0^{f},50$
Navires arrivés d'ailleurs que du royaume d'Italie, ou des possessions britanniques en Europe : Sur lest.							
Chargés: Repartant sans avoir fait aucune opération de commerce	T. 13 juin 1862	Exempts	T. 13 juin 1862	Exempts.		T. 13 juin 1862	Exempts
Chargés: Ayant déjà acquitté les droits dans un autre port français.			D.M. 19 brum. an X	de 5 tonneaux et au-dessous. . .	Exempts		
Chargés: Dans tout autre cas	L. 27 vend. an II L. 14 flor. an X	$3^{f},75$	L. 27 vend. an II	de 5 tonn. excl. à 200 tonn. incl. de plus de 200 tonn.	$18^{f},00$ $36^{f},00$	L. 27 vend. an II	$1^{f},00$
Paquebots-poste appartenant à l'État ou frétés ou subventionnés par l'État . . .	Conv. du 4 sept. 1860	Exempts	Conv. du 4 sept. 1860	Exempts.		Conv. du 4 sept. 1860	Exempts
Navires à vapeur effectuant le cabotage entre les ports français de la Méditerranée, y compris ceux de l'Algérie . . Navires en relâche forcée, de quelque lieu qu'ils viennent	T. 13 juin 1862	Exempts	T. 13 juin 1862.	Exempts.		T. 13 juin 1862	$1^{f},00$

Droits de passeport.	Navires de tout tonnage, sans distinction de la nature de la navigation.	L. 27 vend. an II	$1^{f},00$	Par acte.
Droits de permis et de certificats. . .	Navires venant d'Italie ou y allant.	L. 27 vend. an II T. 13 juin 1862	0 50	Par acte.
	Dans tout autre cas.	L. 27 vend. an II	1 00	

Tarif des douanes. — Droit à l'importation des houilles et du coke.

A M.

Paris, le 30 janvier 1864.

Je transmets avec la présente un décret (*), en date du 27 de ce mois, qui, en exécution de l'article 2 du traité conclu le 23 janvier 1860 entre la France et l'Angleterre, établit un droit uniforme sur les houilles et le coke.

Ce droit est fixé à 12 centimes par 100 kilogrammes (décimes compris) pour les houilles et le coke introduits par mer, sous pavillon français et assimilé, ou par terre. La surtaxe de 50 centimes en principal, établie par la loi du 26 juillet 1856 à l'égard des houilles et du coke importés par navires étrangers, est maintenue; le droit applicable dans ce cas sera, avec les deux décimes, de 72 centimes.

Comme porte le décret, le nouveau régime sera mis en vigueur dans tous les bureaux à dater du 4 février prochain.

Les directeurs des douanes sont invités à porter immédiatement ces dispositions à la connaissance du service et du commerce.

Le conseiller d'État, directeur général des douanes et des contributions indirectes,

Signé Barbier.

Enquête sur la construction et l'exploitation des chemins de fer.

A M.

Paris, le 1er février 1864.

Messieurs, une commission instituée par mon prédécesseur, et qui comptait dans son sein des membres des trois grands corps de l'État, des fonctionnaires de l'administration des travaux publics et des représentants des compagnies de chemins de fer, a été chargée d'examiner l'ensemble des questions que soulèvent la construction et l'exploitation des voies ferrées.

L'arrêté ministériel du 5 novembre 1861, qui a organisé la commission et tracé le programme de ses travaux, était ainsi motivé :

« Considérant qu'il serait impossible de faire droit aux demandes

---

(*) *Voir le décret à sa date* (27 janvier 1864), *suprà*, p. 34.

« de nouveaux chemins de fer formées par un grand nombre de « localités, si les conditions actuelles de tracé, de courbes, de « rampes et d'exploitation n'étaient pas modifiées de manière à « garder une juste mesure entre les dépenses de construction et « d'exploitation des nouvelles lignes et leur trafic probable ;

« Considérant, d'autre part, que l'exploitation des lignes actuel- « lement concédées a donné lieu à de nombreuses réclamations, « et qu'il y a lieu notamment de rechercher les moyens de donner « aux trains plus de vitesse et aux voyageurs le bien-être et la sé- « curité auxquels ils ont droit ;

« . . . . »

La Commission a consacré, sous la présidence de mon prédécesseur, de nombreuses séances à l'étude qui lui était confiée ; elle a appelé dans son sein les directeurs et les chefs d'exploitation des compagnies et leur a posé une série de demandes auxquelles il a été fait de vive voix et par écrit des réponses développées, qui ont été très-utiles à ses discussions ; elle a convoqué également les représentants des chambres de commerce et des villes qui avaient fait entendre les plaintes les plus vives et les réclamations les plus nombreuses, et ce n'est qu'après avoir recueilli tous les renseignements, après s'être entourée de tous les documents émanés de sources si diverses, qu'elle a délibéré sur l'objet de sa mission.

Le résultat des travaux de la Commission a été soumis au ministre des travaux publics dans un remarquable rapport qui a été livré à la publicité et dont vous avez reçu des exemplaires.

Je vais passer successivement en revue les conclusions de ce rapport.

Je ne m'occuperai pas ici des modifications que peuvent réclamer les conditions de construction des chemins de fer pour réaliser le type de ce qu'on a appelé les *chemins à bon marché*. Je suis parfaitement d'accord avec la Commission et avec le sentiment public sur la convenance et l'utilité de chercher la solution de ce problème, dans la mesure où elle peut se concilier avec la sécurité et l'économie de l'exploitation, sans altérer d'ailleurs l'unité si désirable dans le service des divers réseaux de l'empire.

Cette question trouvera naturellement sa place dans des cas spéciaux, alors que seront discutées les modifications que peuvent comporter les cahiers des charges actuels.

Je ne veux me placer, en ce moment, qu'au point de vue de l'exploitation.

Je ferai remarquer tout d'abord que les mesures indiquées par

la commission peuvent se partager en deux séries distinctes, savoir :

1° Mesures obligatoires pour les compagnies, ou qui peuvent leur être prescrites, en vertu des dispositions soit des cahiers des charges, soit de l'ordonnance réglementaire du 15 novembre 1846;

2° Mesures dont l'application ne pourrait avoir lieu qu'en vertu de modifications à introduire dans les cahiers des charges, dans l'ordonnance du 15 novembre 1846, soit même dans les dispositions générales de la loi du 15 juillet 1845, relative à la concession du chemin de fer du Nord.

Tel est l'ordre que je vais suivre moi-même dans l'examen des conclusions de la Commission.

1° Mesures obligatoires pour les compagnies, ou qui peuvent leur être prescrites, en vertu des cahiers des charges ou du règlement.

Je n'ai pas besoin de vous rappeler, Messieurs, que l'Administration n'a jamais renoncé à la rigoureuse application des mesures directement imposées aux compagnies par le règlement ou par le cahier des charges. Elle a pu sans doute, pour favoriser l'étude des meilleurs systèmes à appliquer, ne pas exiger la mise en pratique complète et immédiate des prescriptions réglementaires; mais aucun motif ne justifierait aujourd'hui un plus long ajournement.

Communication des agents du train avec le mécanicien. — Ainsi, en ce qui concerne la communication des agents du train avec le mécanicien, les mesures prises jusqu'à présent pouvaient être considérées comme d'utiles essais; mais des événements récents, qui ont vivement impressionné le public, sont venus démontrer itérativement la nécessité d'adopter des moyens plus efficaces. Je vous invite donc à me présenter, dans un délai de trois mois, des propositions définitives de nature à assurer la stricte exécution de l'article 23 de l'ordonnance de 1846, touchant la mise en communication des agents du train avec le mécancien.

Signaux aux bifurcations. — Vous savez, Messieurs, quelles justes et douloureuses préoccupations a causées dans le public la fréquence des accidents survenus aux bifurcations. La Commission avait pour mission de rechercher s'il y avait à ce sujet des mesures de précaution d'une nature spéciale à imposer aux compagnies.

Les différents systèmes de signaux en usage sur les chemins de fer, dans le but particulier de protéger les bifurcations, ont été

examinés par elle, et elle a cru devoir indiquer sa préférence pour les appareils adoptés par la compagnie du Nord, en recommandant de continuer l'étude des moyens propres à appeler l'attention des agents sur l'extinction des feux des signaux de nuit.

L'Administration supérieure, lorsqu'elle a cru devoir signaler aux compagnies tel ou tel appareil qui lui paraissait constituer une amélioration réelle au point de vue de la sécurité, a toujours agi avec la plus grande circonspection ; elle ne se départira pas aujourd'hui de cette ligne de conduite. En s'en écartant, elle déplacerait la responsabilité, ce qui aurait pour conséquence d'affaiblir l'action de la surveillance et de diminuer les garanties d'un bon service. Elle est habituée, d'ailleurs, à compter sur le zèle éclairé avec lequel vous poursuivez les améliorations de toute nature. Aussi, sans vous adresser, au moins quant à présent, aucune injonction formelle en ce qui concerne le choix des signaux qui protégent les bifurcations, je me borne à vous recommander, d'accord avec la Commission, le système actuellement en usage sur le réseau du Nord.

Appareils fumivores. — L'article 32, § 1er, du cahier des charges stipule que les machines locomotives devront consumer leur fumée. Vous vous rappelez, Messieurs, la marche qui a été suivie par mes prédécesseurs pour l'application de cette disposition. Ils ne se sont pas opposés à la substitution progressive de la houille au coke, bien que la combustion de la fumée ne fût pas complète ; ils ont encouragé même, par une tolérance très-bien justifiée, cette pratique, qui, au point de vue économique, présente d'incontestables avantages, et ils ont suivi avec intérêt les essais qui ont été faits par quelques inventeurs pour arriver à la combustion complète de la fumée de la houille.

Aujourd'hui que plusieurs des systèmes soumis à l'expérience ont amené de bons résultats, le moment semble arrivé où l'Administration peut, sans craindre de nuire au progrès que doit amener l'emploi de la houille, tenir la main à la stricte exécution du 1er paragraphe de l'article 32 du cahier des charges.

En conséquence, je vous invite à vouloir bien, dans un délai de six mois, vous mettre en mesure d'appliquer, sans exception, aux locomotives à voyageurs qui doivent brûler de la houille, l'un des appareils fumivores dont l'efficacité a été reconnue.

Compartiments réservés aux femmes voyageant seules. — Aux termes de mes instructions récentes, et conformément à l'article 32, § 8, du cahier des charges, les compagnies disposent des compartiments spéciaux pour les femmes voyageant seules dans les voitures de 3e classe, cette mesure étant déjà appliquée dans les

voitures de 1re et de 2e classe. Je n'ai aucune prescription nouvelle à vous faire à ce sujet; mais je vous exprime mon désir formel de voir se généraliser dans le plus bref délai possible une mesure que recommandent également la convenance et l'humanité.

Vitesse des trains express et omnibus. — La question de la vitesse des trains de voyageurs, soit express, soit omnibus, après avoir été introduite devant le Corps législatif, a été vivement discutée dans le public : elle a dû forcément, et par le retentissement qu'elle a eu et par les bonnes raisons qu'on a fait valoir en sa faveur, attirer l'attention du Gouvernement. L'Administration supérieure n'a pas dissimulé l'intérêt qu'elle y attache, puisque, dans les considérants de l'arrêté qui a organisé la Commission d'enquête, mon prédécesseur a spécifié en termes formels l'étude de l'augmentation de la vitesse des trains.

En ce qui concerne les trains express, la Commission a émis l'avis suivant :

« Il est convenable que, sur les lignes principales, la vitesse des « express atteigne, autant que possible, 55 à 60 kilomètres de marche effective par heure; mais cette accélération ne peut être « imposée aux compagnies qu'autant que le dégré des pentes et « leur fréquence ne prescriraient pas de s'en abstenir dans l'intérêt même de la sécurité, et qu'autant que l'administration des « postes continuerait les efforts qu'elle a déjà faits, et qu'elle simplifierait le service soit par la réduction du nombre des arrêts, « soit par l'adoption de dispositions mécaniques pour la délivrance « et la réception des colis. »

En ce qui touche les trains omnibus, la Commission a pensé « qu'en supprimant un petit nombre de stations, rien ne serait « plus facile que d'atteindre ou même de dépasser la vitesse effective de 40 kilomètres à l'heure. »

Il résulte de l'avis même de la Commission que la question de la vitesse des trains de voyageurs est essentiellement complexe; c'est réellement une question d'espèces, pour laquelle il n'existe pas de commune mesure, puisque le profil du chemin, le nombre des stations desservies et d'autres circonstances encore peuvent faire varier les exigences.

Du reste, l'attention des compagnies a été appelée de tout temps sur la vitesse à imprimer aux trains, et toutes les fois que l'Administration a eu à examiner des ordres de marche, notamment aux changements de service d'été et d'hiver, la vitesse a fait le plus souvent le principal objet de ses observations.

Je vous prie donc, Messieurs, de combiner votre prochain ser-

vice d'été de manière à vous rapprocher le plus possible du programme indiqué par la Commission. Vous voudrez bien, d'ailleurs, joindre à vos propositions des explications détaillées qui me permettent de statuer en pleine connaissance de cause.

Admission des voitures de seconde et de troisième classe dans les trains express. — Une question qui se rattache à celle de la vitesse des trains est celle de l'admission des voitures de 2ᵉ et de 3ᵉ classe dans les express.

La Commission n'en a point fait l'objet d'un vote spécial, mais elle a cherché à résoudre le problème de l'accélération du transport pour les voyageurs de 2ᵉ et de 3ᵉ classe en indiquant la création de trains directs marchant à 40 kilomètres de vitesse effective par heure et contenant des voitures de toutes classes.

« Il y a lieu, dit la Commission, d'établir sur les lignes principales, pour le trajet entier et dans chaque sens, un train journalier direct, contenant des voitures de toutes classes et marchant à la vitesse effective de 40 kilomètres à l'heure. Cette obligation ne serait pas imposée aux lignes qui offrent un système de fortes pentes ou à celles d'une fréquentation très-médiocre. »

L'amélioration demandée par la Commission est déjà réalisée sur quelques lignes, et je ne puis que vous inviter à entrer dans cette voie. Ce n'est qu'en donnant au public cette satisfaction qu'on évitera de voir renaître la question de l'admission des voitures de toutes classes dans les express, admission qu'il me paraît d'ailleurs, dans l'état actuel des choses, impossible de concilier avec la plus grande vitesse réclamée pour les trains de cette nature.

Comme il importe, cependant, que l'Administration ait entre les mains tous les documents propres à éclairer ses décisions, je vous prie, Messieurs, de faire faire, pour les années 1862 et 1863, un relevé exact du nombre des voyageurs de toutes classes qui ont parcouru soit la totalité, soit une section importante de vos lignes, et j'entends, par section importante, celle qui aurait une longueur d'au moins 150 kilomètres.

Trains de correspondance. — Il est une autre amélioration qui me paraît pouvoir être obtenue, dès à présent, par une étude plus approfondie des besoins à satisfaire, c'est l'accélération du trajet pour les voyageurs des trains de correspondance. Sans doute, on ne peut exiger que, sur les embranchements, à chaque train de grande ligne corresponde un train d'embranchement, et réciproquement. Le nombre de ces derniers trains ne peut qu'être subordonné au trafic propre à la ligne secondaire. Mais il est presque

toujours possible de diminuer l'intervalle, trop souvent considérable, qui sépare l'arrivée du train de grande ligne et le départ du service de correspondance. Il est difficile d'admettre, en effet, sauf dans le cas de force majeure, que l'arrêt à la station de bifurcation ait besoin de dépasser dix à quinze minutes. J'appelle donc, dès à présent, votre attention toute spéciale sur ce point, et je désire qu'au premier changement de service vous me présentiez des solutions satisfaisantes.

Admission des voitures dans les gares. — Sur la question de l'admission des voitures dans les gares, la Commission a émis l'avis suivant :

« 1° En ce qui concerne le service de ville proprement dit, « toutes les voitures indistinctement devraient être admises dans « les gares.

« Toutefois, à l'égard des omnibus, il serait tenu compte, pour « la place qui sera assignée à chacun d'eux, du nombre des trains « qu'ils desserviront;

« 2° L'entrée des gares doit être accordée à toutes les voitures « dites de correspondance.

« Il serait utile néanmoins que les compagnies pussent avoir un « correspondant attitré, subventionné même au besoin par elles, « aussi bien pour le transport des voyageurs que pour celui des « colis de messagerie. »

Je ne crois pas, Messieurs, qu'il y ait d'objection à faire contre le principe du libre accès de toutes les voitures, y compris les omnibus et les voitures de correspondance, dans les cours de départ, ainsi que de toutes les voitures de ville dans les cours tant de départ que d'arrivée.

Quant aux omnibus et aux voitures de correspondance proprement dites, je suis porté à penser que l'attribution des places les plus favorables dans les cours d'arrivée, et l'allocation de subventions, aujourd'hui entrées presque généralement dans la pratique, doivent suffire pour assurer le maintien des services organisés par les compagnies et dont la conservation est si importante pour l'intérêt public.

Je m'abstiendrai donc de prescrire la mesure proposée par la Commission, avant d'avoir reçu les observations que vous pouvez avoir à me présenter sur ce point.

Délais de transport des marchandises à petite vitesse. — La Commission s'est émue des plaintes qui ont été formulées devant elle relativement aux délais de transport des marchandises à petite vitesse, et, puisant ses exemples dans les faits constatés en Angle-

terre, elle a pensé qu'on pourrait, sans inconvénient réel pour les compagnies, diminuer ces délais.

Son avis est ainsi formulé :

« Il y a lieu de fixer des délais moindres que ceux établis aujour-
« d'hui pour la plupart des produits manufacturés, et des matières
« premières d'un prix élevé.

« A cet effet, la vitesse de 125 kilomètres par vingt-quatre heu-
« res, spécifiée à l'article 50 des cahiers des charges, devrait être
« portée à 200 kilomètres. »

Cette disposition rentre dans le droit de l'administration en vertu de l'article 50 des cahiers des charges, et me paraît devoir être admise dans les termes où la Commission l'a formulée. Toutefois, comme une semblable modification ne pourrait être introduite immédiatement dans votre service, au moment surtout où la saison amène des retards presque inévitables; comme, d'ailleurs, il faut dresser la nomenclature des objets auxquels s'appliquerait une vitesse plus grande, je vous invite à me présenter vos propositions avant le retour du service d'été, de telle sorte qu'à cette époque satisfaction puisse être donnée au public et au vœu de la Commission.

2° *Mesures dont l'application ne pourrait avoir lieu qu'en vertu de modifications à introduire dans les cahiers des charges, dans le règlement ou dans la loi.*

Il me reste à parler des mesures dont l'application ne pourrait avoir lieu qu'en vertu de modifications à votre cahier des charges, à l'ordonnance de 1846, et même à la loi du 15 juillet 1845.

Je me bornerai à les mentionner, en vous priant de les examiner et de m'adresser vos observations, et, s'il y a lieu, vos propositions à leur sujet.

Nombre de trains express. — Le nombre actuel des express a paru à la Commission suffisant sur la plupart des grandes lignes; néanmoins, elle a fait remarquer qu'il existe encore des lignes principales qui ne sont pas desservies par des trains ayant véritablement le caractère des express, et il lui a paru désirable que, sur ces lignes, il fût établi au moins un train express journalier dans chaque sens.

L'organisation des express n'est prévue ni par les cahiers des charges ni par l'ordonnance de 1846; dans l'état de la législation actuelle, l'Administration ne saurait donc vous imposer l'obligation

de multiplier ces sortes de trains. J'appelle toutefois votre attention sur le vœu émis par la Commission.

Admission des voyageurs dans les trains de marchandises. — La Commission est d'avis d'encourager l'admission des voyageurs dans les trains de marchandises et de laisser, à cet effet, la plus grande latitude aux compagnies, sans les astreindre à un abaissement de tarif.

L'Administration reconnaît que, dans un grand nombre de cas, cette admission donne au public des facilités précieuses; mais je pense que, le tarif fixé par l'acte de concession étant le prix de la vitesse normale, ce prix devrait être moindre pour des voyageurs qui ne font, en moyenne, que 20 à 24 kilomètres à l'heure. Il y aurait à introduire dans le cahier des charges une stipulation à cet égard.

Traités de correspondance. — Pour les traités de correspondance, la Commission propose de décider que l'*autorisation préalable* ne serait plus nécessaire, mais que tout traité serait exécutoire cinq jours après la communication officielle qui en aurait été faite à l'Administration, et que le droit d'autorisation serait remplacé par un droit de suspension, applicable à toute époque.

Il y a lieu de remarquer que, pour que cette mesure fût exécutoire, il faudrait modifier non-seulement le cahier des charges, mais encore la loi du 15 juillet 1845, qui, l'un et l'autre, stipulent l'autorisation préalable. Quoi qu'il en soit, il m'importe de recevoir vos observations.

Chauffage des voitures. — Rideaux. — Disposition des banquettes. — Water-closets. — La Commission a émis différents vœux relatifs au bien-être des voyageurs de 2e et de 3e classe. Toutefois, en ce qui concerne le chauffage des voitures autres que celles de 1re classe, elle s'est bornée à rappeler les essais faits sous les auspices de l'Administration supérieure, sans donner d'avis.

Il y a là une question d'humanité que les compagnies ne doivent pas perdre de vue, et je vous invite à me faire connaître dans quelles conditions une clause relative au chauffage des voitures de toutes classes pourrait être introduite dans les cahiers des charges.

Quant aux rideaux ou à tout autre moyen d'abriter les voyageurs de 2e et de 3e classe, à une disposition plus commode des banquettes et des dossiers dans les voitures de cette dernière catégorie, et à l'établissement de *water-closets* dans les trains, je ne puis que vous engager à étudier les moyens de donner satisfaction au public et d'augmenter son bien-être en améliorant les conditions dans lesquelles il est transporté.

Tarification. — Relativement aux tarifs, soit de voyageurs, soit de marchandises, la Commission a plutôt émis des vœux qu'elle n'a formulé des avis.

Ainsi, elle s'est demandé si l'on ne pourrait pas :

1° Appliquer aux voyageurs, et surtout à ceux de la troisième classe, un tarif décroissant à mesure que la distance augmente, conformément à ce qui a lieu déjà pour les marchandises;

2° Réduire le tarif applicable au transport de certaines matières premières voyageant en grandes masses.

J'appelle vos observations sur ces deux points.

L'expérience enseigne que tout abaissement de tarifs, comme toute modification favorable aux voyageurs ou aux marchandises, sont très-promptement et très-largement compensés par l'augmentation du trafic. Cette vérité est trop bien établie par votre propre expérience elle-même pour que vous puissiez la méconnaître. Je ne doute donc pas que la question ne soit étudiée par vous à un point de vue élevé et libéral.

Système de coupures dans la tarification des colis. — La Commission a pensé qu'il n'y avait pas lieu, quant à présent, de modifier le système des coupures dans la tarification des excédants de bagages et des expéditions à grande vitesse; mais, en ce qui touche la petite vitesse, elle a émis l'avis suivant :

Il y a lieu :

« 1° D'abaisser le minimum du poids des colis de petite vitesse;

« 2° D'établir, en ce qui concerne les colis pesant moins de « 40 kilogrammes transportés à petite vitesse, des coupures sem- « blables à celles qui existent actuellement dans la tarification de « ceux transportés par la grande vitesse. »

La première partie de l'avis de la Commission est évidemment le résultat d'une erreur. Le cahier des charges (art. 42) prévoit, pour les transports soit en grande, soit en petite vitesse, un minimum de perception de 40 centimes par expédition; mais, ni dans le cahier des charges, ni dans les tarifs homologués, il n'existe de minimum de poids, pas plus pour les colis de la petite vitesse que pour ceux de la grande vitesse. La Commission paraît avoir partagé cette idée généralement répandue que les petits colis de 0 à 40 kilogrammes sont taxés en petite vitesse comme s'ils pesaient 40 kilogrammes. Vous savez qu'il n'en est rien. Les expéditions de petite vitesse, soit au-dessus, soit au-dessous de 40 kilogrammes, sont taxées de 10 en 10 kilogrammes; ce sont les mêmes coupures qu'en grande vitesse, avec cette différence cependant

que, dans ce dernier cas, il existe, entre 0 et 10 kilogrammes, une coupure intermédiaire de 5 kilogrammes.

C'est probablement à cette dernière coupure, exclusivement applicable aux expéditions de 5 kilogrammes et au-dessous, que la Commission a fait allusion en demandant, dans la seconde partie de son avis, qu'il fût établi, pour les colis de petite vitesse pesant moins de 40 kilogrammes, des coupures semblables à celles qui existent dans la tarification des expéditions à grande vitesse. Bien que la question n'ait peut-être pas une importance considérable, attendu qu'il est très-rare que la petite vitesse soit réclamée pour des colis dont le poids ne dépasse pas 5 kilogrammes, je vous prie de l'examiner et de me faire connaître les observations auxquelles elle paraîtrait donner lieu.

Accélération du transport des marchandises à grande vitesse. — Comme moyens d'activer le transport des marchandises à grande vitesse, la Commission propose :

1° De réduire le délai d'expédition des colis à partir de leur présentation à l'enregistrement ;

2° D'autoriser les compagnies à expédier par les trains express certaines marchandises à certaines conditions ;

3° De faire transporter, sur les petites distances, les marchandises à grande vitesse, avec un tarif intermédiaire entre celui de la grande et celui de la petite vitesse.

Vous aurez à examiner les combinaisons proposées par la Commission sur les différents points que je viens d'indiquer.

Je ne crois pas devoir me prononcer avant de connaître le résultat de votre examen.

Récépissés. — Lettres de voiture. — Indemnités en cas de retard. — La dernière loi de finances a fixé ce qui est relatif aux récépissés. Je n'ai donc rien à prescrire, quant à présent, en ce qui les concerne; je me réserve seulement, d'accord avec la Commission d'en fixer la forme, en arrêtant d'ailleurs un type identique pour toutes les compagnies, et d'adopter, au besoin, la même mesure pour les lettres de voiture. En attendant, je verrais avec satisfaction que vous fissiez l'essai de bulletins du genre de ceux qu'emploie l'octroi de Paris, et qu'il me fût rendu compte des résultats de cet essai, spécialement recommandé par la Commission.

Il est une autre question, depuis longtemps en suspens, qui appelle une solution, c'est celle des indemnités à fixer en cas de retard dans la livraison des marchandises.

La Commission est d'avis que le récépissé devrait toujours men-

tionner une retenue pour le cas de retard et que cette retenue devrait varier, suivant la durée du retard, du dixième au tiers, indépendamment des dommages-intérêts dans le cas où le préjudice serait plus considérable.

L'Administration est de cet avis. Elle pense, de plus, que les retenues, graduées suivant la durée du retard, peuvent être arrêtées par une décision ministérielle, sur la proposition des compagnies. Vous avez vous-mêmes partagé cette opinion, puisque vous aviez soumis, il y a deux ans, à l'Administration supérieure des propositions dans ce sens. Je vous invite à étudier de nouveau la question et à me faire connaître vos observations.

Simplification des instances dans le cas de transport commun à plusieurs compagnies. — Une des circonstances qui présentent pour le commerce le plus de difficultés dans ses rapports avec les chemins de fer, c'est celle où une contestation s'élève à l'occasion d'un transport effectué en commun par plusieurs compagnies. Si une instance s'engage dans ce cas, devant les tribunaux, la compagnie mise en cause exerce son recours contre celle de qui elle a reçu la marchandise; celle-ci appelle à son tour en garantie, si elle n'est pas la première compagnie expéditrice, celle qui lui a livré le colis, et ainsi de suite jusqu'au transporteur originaire; de là, des lenteurs et des dépenses dont le commerce se plaint, non sans raison.

La Commission a signalé ces inconvénients et a indiqué le moyen d'y remédier. « Il serait nécessaire, dit-elle, dans le cas d'un trans- « port commun à plusieurs compagnies, que l'expéditeur ou le « destinataire n'eût à mettre en cause qu'une seule compagnie, soit « celle qui aurait reçu le colis, soit celle qui l'aurait livré ou dû « livrer, sauf aux compagnies, ensuite, à se tenir réciproquement « compte des dommages qui auraient été de leur fait et à opérer « entre elles le départ de la responsabilité encourue vis-à-vis « du réclamant. »

J'appuie d'autant plus le vœu de la Commission qu'il est notoire que ce système est appliqué déjà avec autant de facilité que de succès par plusieurs entreprises de transport. Je le recommande à votre attention particulière, et vous prie de me faire connaître s'il vous paraîtrait possible de le généraliser.

Quant à la partie de l'avis de la Commission qui a trait à la simplification des délais de distance pour les assignations, elle touche à une question de procédure qu'il ne dépend pas de vous de résoudre; je me borne à vous la signaler et à en prendre note moi-même, pour qu'il en soit tenu compte au besoin.

Faculté de transiger à donner aux chefs de gare. — J'appelle, avec la Commission, votre attention sur les moyens à prendre pour simplifier, dans le plus grand nombre de cas, la solution des contestations qui peuvent surgir entre les compagnies et les expéditeurs. Le moyen le plus efficace me paraît être de généraliser la disposition adoptée par quelques compagnies et qui consiste à déléguer aux chefs de gare le pouvoir de transiger directement avec les particuliers, expéditeurs ou destinataires, jusqu'à concurrence d'une somme déterminée.

Je vous invite à adopter cette mesure sur votre réseau, si elle n'y est pas déjà en usage, et à élever, autant que faire se pourra, la limite de la somme pour laquelle vos chefs de gare seront autorisés à transiger.

Relèvement des tarifs de marchandises. — La Commission pense qu'il serait utile, en principe, de réduire les délais fixés par les cahiers des charges pour le relèvement des tarifs de marchandises.

L'Administration n'est pas complétement édifiée à cet égard, et elle inclinerait plutôt à penser que le délai d'un an fixé par le cahier des charges doit être maintenu. Elle ne peut, en effet, oublier les considérations d'intérêt général qui ont dicté cette mesure.

Placée, comme elle l'est, pour recueillir toutes les réclamations du public, elle ne saurait perdre de vue qu'une des causes les plus fréquentes de plaintes est la mobilité des tarifs et les oscillations dont ils sont l'objet. Cette mobilité ne pourrait qu'être augmentée par la fixation d'un délai moindre pour les relèvements, et constituerait une arme puissante entre les mains des compagnies vis-à-vis de la concurrence des autres moyens de transport. Toutefois, avant de me prononcer d'une manière définitive, j'attendrai vos observations à cet égard.

Homologation préalable des tarifs. — La Commission est d'avis :
« Qu'à l'avenir l'homologation des tarifs ne soit plus subordonnée « à une instruction préalable de l'Administration ; que les compa« gnies, en conséquence, ne soient plus tenues qu'à l'envoi d'un « exemplaire de l'affiche à l'Administration centrale et à l'ingénieur « de l'État chargé du contrôle ;

« Que l'instruction administrative ne s'effectue que dans le cas « où, soit les tarifs nouveaux, soit les modifications de tarifs an« ciens, auraient soulevé des réclamations que l'Administration « supposerait dignes d'être prises en considération ;

« Que la perception des taxes ait lieu de plein droit à l'expi-

« ration du délai légal d'un mois prescrit pour la publication et « l'affichage, sauf le cas qui vient d'être prévu;

« Qu'il soit entendu que le ministre, en vertu du droit qui lui « appartient, peut, à toute époque, suspendre l'application des « tarifs. »

Cette modification, bien qu'elle me paraisse de nature à simplifier l'intervention administrative, sans porter atteinte aux intérêts publics, présente cependant trop de gravité pour que je croie devoir me prononcer dès à présent. Veuillez l'étudier de votre côté et me présenter vos observations.

Factage et camionnage. — La Commission propose « d'autoriser « les compagnies à laisser libres, à toute heure, à leurs propres « camionneurs l'entrée et la sortie de leurs gares, sans qu'elles « soient astreintes à faire profiter les autres voituriers de la même « facilité, mais en maintenant à l'égard de ces derniers les dispo« sitions réglementaires de l'article 52 du cahier des charges. »

Déjà, dans une occasion antérieure, à propos des réclamations élevées par les camionneurs libres de Nîmes et de Cette, l'Administration supérieure, dans ses lettres aux préfets du Gard et de l'Hérault, a soutenu la même doctrine. Mais je reconnais que le cahier des charges présente une lacune, et que, pour satisfaire au vœu de la Commission et aux besoins réels du public et des compagnies, l'article 52 devrait faire mention de la *prise* comme de la *remise* à domicile des marchandises à destination ou en provenance du chemin de fer. Cette addition au cahier des charges, quelque légitime qu'elle paraisse, ne pourrait avoir lieu que dans la forme où le cahier des charges lui-même a été arrêté.

Il en est de même de la faculté que la Commission réclame pour les compagnies, dans toutes les localités où le factage et le camionnage sont obligatoires pour elles, de camionner d'office à domicile, après un délai de quarante-huit heures, toutes les marchandises portant l'adresse d'un destinataire, sans la réserve expresse de livrer en gare, et de déposer dans un magasin public celles qui auraient été refusées. Ces mesures, qui auraient pour résultat essentiel de désencombrer les gares, ne paraissent pas pouvoir être édictées par un simple arrêté ministériel.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que les propositions de la Commission et mes observations s'appliquent aussi bien au factage qu'au camionnage.

Magasinage. — En ce qui concerne l'échelle croissante du tarif de magasinage proposée par la Commission, je rappellerai que l'Administration n'a pas hésité à autoriser momentanément des

prix élevés et presque prohibitifs lorsque l'intérêt général lui a paru réclamer un remède énergique contre l'encombrement. Je ne pense pas qu'il y ait lieu d'en faire l'objet d'un arrêté permanent.

Groupage. — Factorerie centrale. — La Commission, tout en reconnaissant qu'il n'y avait pas lieu de modifier les règles établies par les cahiers des charges en ce qui touche la faculté du groupage, a pensé qu'un des moyens de corriger ce que cette faculté, appliquée sans mesure, pourrait avoir de nuisible pour les intérêts du public, serait de créer, au centre de Paris, une factorerie centrale où seraient reçues toutes les marchandises sans distinction de destination, et qui aurait, dans les divers quartiers, des succursales communes à toutes les compagnies.

L'administration ne peut vous faire une obligation de la création d'un établissement de cette nature, dont la fondation a d'ailleurs été essayée; mais elle est convaincue qu'une telle organisation serait accueillie comme un bienfait par le public, qui en apprécierait bien vite les services.

Fourniture des wagons par les expéditeurs. — Je recommande à votre attention l'avis de la Commission relatif à la fourniture des wagons par les expéditeurs. Je suis convaincu qu'il y aurait avantage pour les compagnies et pour le public à entrer dans cette voie, et l'on trouverait peut-être ainsi la meilleure solution des questions que soulève, à certaines époques, presque périodiques, l'insuffisance momentanée des moyens de transport des compagnies.

Questions diverses. — Enfin, la Commission a discuté les questions de savoir s'il y aurait lieu :

1° D'établir une communication entre les voyageurs et les agents du train;

2° De prescrire des dispositions spéciales à l'égard des fumeurs;

3° De supprimer la réglementation actuelle qui fixe l'ordre d'expédition des marchandises;

4° De rétablir les traités particuliers pour le transport des marchandises à prix réduit;

5° De maintenir la clause des cahiers des charges relative au tarif des céréales dans les temps de cherté.

En ce qui concerne les fumeurs, l'ordre d'expédition des marchandises et les traités particuliers, la Commission a exprimé l'opinion qu'il n'y avait rien à changer à l'état de choses actuel, et, en ce qui touche la communication entre les voyageurs et les agents du train, elle a pensé qu'il n'y avait pas lieu de la rendre obligatoire pour les compagnies.

Je partage l'avis de la Commission sur ces différents points, tout

en me réservant de demander à l'expérience les moyens qu'elle pourrait nous fournir pour mettre les voyageurs en communication soit entre eux, soit avec les agents du chemin de fer.

Quant à la clause relative au tarif des céréales, la Commission a émis le vœu qu'elle fût maintenue, avec certaines modifications qui ne peuvent affecter en rien les intérêts des compagnies : j'ai l'intention de les adopter dans le cas d'un remaniement des cahiers des charges.

Je vous prie, Messieurs, de vouloir bien vous conformer scrupuleusement aux prescriptions contenues dans la présente dépêche. En vous assignant, pour y satisfaire, des délais assez éloignés, je suis résolu à tenir la main à ce qu'ils ne soient pas dépassés.

Quant aux questions sur lesquelles j'ai cru devoir réserver ma décision, ou dont la solution est subordonnée à une modification des cahiers des charges, du règlement ou de la loi, je vous prie d'en faire l'objet d'un examen attentif et de me faire parvenir vos propositions dans le plus court délai possible, et, au plus tard, avant l'organisation du service d'été.

Je ne doute pas que ces propositions ne soient telles qu'elles répondent à l'intérêt général et à ceux des vœux de la Commission que je me suis appropriés.

Le public attend beaucoup des compagnies de chemins de fer. Il sait qu'elles tiennent entre leurs mains l'instrument principal de la production économique et de la prospérité générale. Il est sans doute des esprits malveillants, disposés à prétendre que ces compagnies se préoccupent outre mesure de leur intérêt propre dans l'usage qu'elles font de la grande puissance qui leur a été déléguée : le Gouvernement, Messieurs, qui est témoin de vos efforts et qui les apprécie, ne partage pas ces préventions; il ne manquera pas de vous défendre contre les exigences injustes et les impatiences exagérées. Mais il hésitera d'autant moins à vous pousser encore plus avant dans la voie où le sentiment public vous appelle, qu'il est profondément convaincu que les exploitations de la nature de la vôtre n'ont qu'à gagner à se montrer larges et libérales, et qu'il y a moins d'antagonisme qu'on ne le pense entre les intérêts de leurs actionnaires et ceux du public.

Je vous serai obligé de m'accuser réception de la présente dépêche.

Recevez, Messieurs, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

ARMAND BÉHIC.

PERSONNEL.

DÉCRETS ET DÉCISIONS RELATIFS AU PERSONNEL DES MINES.

JANVIER ET FÉVRIER 1864.

DÉCRETS.

27 *janvier* 1864. — M. Fournel, inspecteur général de 2e classe, né le 25 janvier 1799, est admis à faire valoir ses droits à la retraite.

3 *février* 1864. — M. Fournel, inspecteur général, est nommé commandeur de l'ordre impérial de la Légion d'honneur.

27 *février* 1864. — M. Vène, ingénieur en chef de 1re classe, est élevé au grade d'inspecteur général de 2e classe.

ARRÊTÉS.

13 *janvier* 1864. — M. Vieillard, ingénieur ordinaire de 3e classe, chargé du sous-arrondissement minéralogique de Limoges, est chargé du sous-arrondissement de Caen.

M. Flajolot, ingénieur ordinaire, qui avait été chargé de ce dernier sous-arrondissement, restera attaché au service de l'Algérie.

Idem.— M. Worms de Romilly, ingénieur ordinaire de 3e classe, chargé du sous-arrondissement minéralogique de Périgueux, est chargé du sous-arrondissement de Bourges créé par décision du 7 mai dernier.

Idem. — M. de Cizancourt ingénieur ordinaire de 1re classe,

chargé du sous-arrondissement minéralogique d'Avignon, est chargé du sous-arrondissement de Montpellier, en remplacement de M. Béral, mis à la disposition du gouvernement de Turquie.

25 *janvier* 1864. — M. Delesse, ingénieur ordinaire de 1[re] classe, est nommé professeur de drainage, d'agriculture et d'irrigations à l'École impériale des mines.

Il conservera provisoirement son service actuel dans l'arrondissement minéralogique de Paris.

M. Lamé-Fleury, ingénieur ordinaire de 1[re] classe, restera chargé seulement du cours de droit des mines concurremment avec son service actuel dans l'arrondissement de Paris.

LOIS, DÉCRETS ET ARRÊTÉS

CONCERNANT LES MINES, USINES, LES CHEMINS DE FER
EN EXPLOITATION, ETC.

MARS ET AVRIL 1864.

Décret du 9 mars 1864, qui accorde au sieur FLOTTES, *agissant comme représentant de la* Compagnie anonyme Franco-Savoisienne, *la concession de mines de plomb et d'autres métaux connexes, situées dans les communes de* CELLIERS, BONNEVAL *et* DOUCY, *arrondissement de* MOUTIERS (Savoie).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession du Crozat*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au sud-ouest, par une ligne droite passant au pont de la Thuile, nord-est de la culée qui est sur la rive gauche du torrent de l'Eau-Rousse, et à l'angle nord-ouest de la maison inscrite sous le n° 2439 du cadastre de Celliers : l'extrémité nord-ouest de cette droite est à 864 mètres de cet angle et l'extrémité sud-est à 974 mètres du pont de la Thuile;

Au nord-est, par une droite partant de l'angle que fait le chemin Gentil à 388 mètres à l'ouest de la parcelle n° 1034 du cadastre de Bonneval, passant à l'angle sud-ouest de la parcelle n° 2152 du même cadastre et se terminant à 480 mètres au sud-est de ce dernier point;

Au nord-ouest et *au sud-est*, par deux droites joignant les extrémités des deux premières;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 3^{h},98.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une rente annuelle de 5 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Cahier des charges de la concession des mines de plomb et d'autres métaux connexes du Crozat.

(Extrait.)

Art. 5 Dans le cas où les travaux projetés par les concessionnaires devraient s'étendre sous des maisons d'habitation, sous les torrents Colomban ou de l'Eau-Rousse, ou à une distance de leurs bords moindre de 10 mètres, ces travaux ne pourront être exécutés qu'après qu'il en aura été donné avis aux ingénieurs des mines et des ponts-et-chaussées, et après que les concessionnaires auront donné caution de payer l'indemnité exigée par l'article 15 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 6. Les concessionnaires ne pourront pratiquer aucune ouverture de travaux dans les forêts de Celliers, Bonneval et Doucy, avant qu'il ait été dressé contradictoirement procès-verbal de l'état des lieux par les agents de l'administration des forêts, afin que l'on puisse constater au bout d'un an et successivement chaque année, les indemnités qui seront dues.

Les déblais extraits de ces travaux seront déposés aussi près qu'il sera possible de l'entrée des mines dans les endroits les moins dommageables, lesquels seront désignés par le préfet, sur la proposition des agents forestiers locaux les concessionnaires et l'ingénieur des mines ayant été entendus.

Décret du 16 mars 1864, qui autorise les ayants droit du sieur Alexandre Jozet Batteux *à maintenir en activité la fabrique de sulfate de fer, d'alun et autres produits accessoires, établie par ledit sieur* Jozet-Batteux *au lieu dit* la Tuée, *commune de* Vieil-Arcy, *arrondissement de* Soissons (Aisne).

Les aires où s'opérera le grillage des terres pyrito-alumineuses seront établies au même lieu, dans la propriété des permissionnaires.

La capacité des chaudières devant servir à l'évaporation de la lessive crue est fixée à 66^{mc},284.

(Extrait.)

Art. 3. En exécution de l'art. 75 de la loi du 21 avril 1810, les permissionnaires payeront, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 60 francs qui sera versée entre

les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Art. 6. En dehors des lois et règlements existants ou à intervenir sur le fait des usines, ils seront tenus de se conformer aux dispositions que l'administration jugerait utile de prescrire, par la suite, dans l'intérêt de la sûreté publique et de la salubrité.

Décret du 6 avril 1864, portant concession des mines de plomb argentifère, de cuivre et d'autres métaux connexes, situées dans les communes de MEYRUEIS, GATUZIÈRES, FRAISSINET DE FOURQUES, ROUSSES *et* BASSURELS, *arrondissement de* FLORAC (Lozère), *aux sieurs* Charles-Henry JOLY, Alexandre SAUCEROTTE, Camille-Henry JOLY, Eugène-Charles JOLY, *déjà propriétaires des mines de mêmes substances, dites de* SAINT-SAUVEUR (Gard), *qui leur ont été concédées par décret en date du* 11 *août* 1862.

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Meyrueis et Gatuzières*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne brisée partant du point L, angle sud du moulin Capelan, désigné par le n° 14 de la section B du plan cadastral de la commune de Meyrueis, passant par le point M, angle nord de la maison dite de Frépestel, désignée par le n° 33 de la section C du plan cadastral de la commune de Meyrueis, passant également par le point N, angle nord de la maison sise au village d'Aures, et désignée par le n° 101 de la section B du plan cadastral de la commune de Gatuzières, passant également par le point O, sommet du clocher de Fraissinet de Fourques, et enfin aboutissant au point P, angle nord de la maison désignée sous le n° 701 de la section A du plan cadastral de la commune de Rousses;

A l'est, par une seconde ligne partant du point P, passant par le point Q, angle nord de la maison désignée par le n° 10 de la section F du plan cadastral de cette commune, et aboutissant au point R, angle nord-ouest de la maison dite la Motte, désignée par le n° 207, de la section F du plan cadastral de la commune de Bassurels;

Au sud, par une troisième ligne brisée partant du point précédent A, passant par le point S, angle nord-est du moulin des Fonds, désigné par le n° 53 de la section E du plan cadastral de la

commune de Bassurels, et aboutissant au point T, au lieu dit la Croix-de-Fer, à l'angle sud-est du bâtiment désigné par le n° 5 de la section E du plan cadastral de la commune de Meyrueis; ensuite par une ligne sinueuse partant du point précédent T, suivant la limite du département du Gard, passant par le point U, borne départementale dite Pierre-Plantée, à la portion des deux routes de Meyrueis au Vigan et de Lanuéjols au Vigan, et s'arrêtant au point V, autre borne départementale placée à la jonction des deux routes de Meyrueis à Lanuéjols et de Meyrueis au Vigan;

A l'ouest, par une ligne droite partant du point précédent V et aboutissant en L, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle 105^{hect} 75.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une redevance annuelle de 10 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 27 avril 1864, qui accorde aux sieurs Pierre PEYRACHE *et* Jean-Auguste ROUMESTANT *la concession de mines de lignite situées dans les communes de* SAINT-LAURENT-LAVERNÈDE, LA BRUGUIÈRE, FONTARÈCHE, LA BASTIDE D'ENGRAS *et* POUGNADORESSE, *arrondissement d'*Uzès (Gard).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Saint-Laurent-Lavernède*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne brisée partant du point G, clocher de l'ancienne église de la Bruguière, passant par la borne placée à la limite des territoires des deux communes de Fontarèche et de Saint-Laurent, point H du plan, et aboutissant au point E situé à la limite ouest du domaine de Massepas, distant de 120 mètres au sud de la rivière de l'Auriole ou Audiole ou de Brives, tel au surplus qu'il est défini dans le décret du 27 juin 1849 portant concession des mines de même nature dites de Massepas et Solan;

A l'est, d'abord par une ligne droite partant du point précité E et aboutissant au point A où la rivière de Cave entre dans la commune de la Bastide d'Engras; ensuite par le cours de cette rivière depuis le point précité A jusqu'au point où il sort de ladite com-

mune, point B du plan : la ligne droite et le cours de la rivière précités servant de limite commune avec la concession de Massepas et Solan ; enfin par une seconde ligne droite partant du point précédent B et aboutissant au château de Pougnadoresse, point C du plan, cette seconde droite servant de limite commune avec la concession du Mas de Carrière, instituée également par décret du 27 juin 1849 ;

Au sud, par une ligne brisée partant du point précité C, passant par le point F, centre du pont sur le ruisseau de la Veyre, et aboutissant en G, point de départ ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 9^{kq},50.

Art. 4 Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines, sont réglés à 10 centimes par hectare.

Cahier des charges de la concession des mines de lignite de SAINT-LAURENT-LAVERNÈDE.

(EXTRAIT.)

Art. 5. Dans le cas où les travaux projetés par les concessionnaires devraient s'étendre sous le village de Saint-Laurent, ces travaux ne pourraient être exécutés qu'en vertu d'une autorisation spéciale du préfet, donnée sur le rapport des ingénieurs des mines, après que le conseil municipal et les propriétaires intéressés auront été entendus, et après que les concessionnaires auront donné caution de payer l'indemnité exigée par l'article 15 de la loi du 21 avril 1810. Les contestations relatives, soit à la caution, soit à l'indemnité, seront portées devant les tribunaux et cours, conformément audit article.

L'autorisation d'exécuter les travaux sera refusée par le préfet, s'il est reconnu que l'exploitation peut compromettre la sûreté du sol, celle des habitants ou la conservation des édifices.

Décret du 27 *avril* 1864, *qui accorde au sieur* Joseph ROCHE *la concession de mines d'anthracite situées dans les communes de* LA CÔTE-D'AIME *et de* MONT-VALESAN-SUR-BELLENTRE, *arrondissement de* MOUTIERS (Savoie).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession du Charbonnet et du Praz*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret ainsi qu'il suit, savoir :

A l'ouest, par le ruisseau du Charbonnet depuis le point A' où il est

traversé par la route impériale de Grenoble à Aoste jusqu'au point F' situé à une distance de 650 mètres comptée en remontant le cours développé du ruisseau :

Au nord, par une ligne brisée partant du point précédent F', passant au point I où le ruisseau de Praz est coupé par le chemin bordant la parcelle n° 3210 du plan cadastral de la côte d'Aime, au point P, angle nord est de la maison des sieurs Buthod-Garçon (n° 8125 du plan cadastral de la côte d'Aime) au point R, borne située à 61 mètres de distance de la rive gauche du ruisseau de Praz sur le prolongement d'une ligne partant du point précité P et passant par l'angle nord-est de la parcelle n° 4067 du plan cadastral de Mont-Valesan sur-Bellentre, au point K, bloc erratique situé à 160 mètres au sud-ouest de la chapelle Saint-Clair ; enfin au point E, bloc erratique situé à 6 mètres de la rive droite du ruisseau dit Naut des Combes, la portion précitée JPRK de la présente limite nord étant commune à la concession de même nature dite des Corbières, instituée par décret de ce jour ;

A l'est, par une ligne droite, partant du point précédent E, et aboutissant à la borne, située au point D, sur la rive droite dudit Naut des Combes, où ce ruisseau est traversé par un chemin venant de la route et conduisant au hameau de Vignette ;

Au sud, d'abord par une ligne brisée, partant du point précédent D et passant par le point C, où se croisent trois chemins, dont un venant du hameau de Vignette, un autre montant au tènement des Corbières, le troisième descendant à la grande route et aboutissant au point B, intersection du troisième chemin précité avec la route impériale, et ensuite par cette route jusqu'au point A', point de départ ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 84 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une redevance annuelle de 5 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 27 avril 1864, qui accorde aux sieurs Blanchet (Jean-Claude), Blanchet (Jacques-Maurice), Martin (Joseph Marie) et Koenig (John dit Roi) *la concession de mines d'Anthracite situées dans les communes de la* Côte d'Aime *et de* Mont-Valesan-sur-Bellentre, *arrondissement de* Moutiers (Savoie).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession des Corbières*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'ouest, à partir de l'angle sud-ouest de la parcelle n° 2726 du plan cadastral de Mont-Valesan-sur-Bellentre, point L du plan, suivant le cours du ruisseau de Praz en descendant jusqu'au point J, où il est coupé par le chemin bordant la parcelle n° 5410 du plan cadastral de la côte d'Aime, et ensuite par une droite partant du point précédent J, et aboutissant à l'angle nord-est de la maison des sieurs Buthod-Garçon, n° 8125 du plan cadastral de la côte d'Aime, point P du plan ;

Au sud, par une ligne droite partant du point précédent P, passant par l'angle nord-est de la parcelle n° 4067 du plan cadastral de Mont-Valesan, et s'arrêtant à 61 mètres de distance de la rive gauche du ruisseau de Praz, point R du plan ;

Au sud-est, par une ligne droite partant du point précédent R et aboutissant au bloc erratique, situé à 160 mètres au sud-ouest de la Chapelle Saint-Clair, point K du plan la portion précitée J P R K du périmètre étant commune à la concession de même nature, dite *du Charbonnet et du Praz*, instituée par décret de ce jour ;

Au nord-est, par une droite partant du point précédent K et aboutissant en L au point de départ ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 15 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une redevance annuelle de 5 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 27 avril 1864, portant règlement pour l'exploitation des carrières du département du Jura.

Napoléon, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le projet de règlement présenté par le préfet du département du Jura pour les carrières de ce département;

Vu l'avis du conseil général des mines, du 20 novembre 1863;

Vu la loi du 21 avril 1810 et notamment les articles 81 et 82;

Notre conseil d'État entendu;

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. Les carrières de toute nature, ouvertes ou à ouvrir dans le département du Jura, sont soumises aux mesures d'ordre et de police ci-après déterminées:

Titre I. Titre II. Titre III. Titre IV. Titre V. Titre VI.	(Comme au décret ci-dessus, page 38, relatif aux carrières du département de la Mayenne.)

CIRCULAIRES ET INSTRUCTIONS

ADRESSÉES

A MM. LES PRÉFETS, A MM. LES INGÉNIEURS DES MINES, ETC.

MARS ET AVRIL 1864.

CHEMINS DE FER.

Remise aux bureaux ambulants des postes, des dépêches de service des commissaires de surveillance administrative.

A M. , ingénieur en chef du contrôle.

Paris, le 1er mars 1864.

Monsieur, par dépêche-circulaire du 17 mars 1860, je vous ai fait connaître les motifs qui avaient déterminé l'Administration des postes à refuser aux fonctionnaires et agents attachés au service du contrôle des chemins de fer la faculté de déposer leur correspondance officielle aux bureaux ambulants de la poste, au moment de leur passage dans les gares.

Une décision récente de cette Administration ayant prescrit aux agents des bureaux ambulants de recevoir, à la main, sur tous les points de stationnement de leur parcours, les lettres ordinaires qui peuvent leur être présentées par toute personne admise, à un titre quelconque, dans l'intérieur des gares, j'ai prié M. le ministre des finances de vouloir bien examiner de nouveau la question relative à la remise des paquets de service des fonctionnaires du contrôle aux bureaux ambulants.

En réponse à cette nouvelle communication, S. Exc. m'informe qu'une décision du 30 janvier 1864 a exceptionnellement autorisé les commissaires de surveillance administrative à remettre directement, en cas d'urgence, leurs dépêches contre-signées aux bureaux ambulants des postes, au moment du passage et du stationnement de ces bureaux dans les gares.

Quant aux autres agents, attachés au contrôle des chemins de fer, mais qui ne résident pas dans les gares, M. le ministre des finances pense qu'il y aurait un inconvénient réel, au point de vue du service des postes, à étendre la même exception à leur correspondance administrative.

Veuillez notifier la présente à MM. les ingénieurs de votre service, ainsi qu'aux commissaires administratifs placés sous vos ordres.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Pour le ministre et par autorisation :

E. FRANQUEVILLE.

CHEMINS DE FER.

Trafic mensuel ou annuel. — Modifications à introduire dans la préparation de la formule B. Statistique.)

A. M. , ingénieur en chef du contrôle.

Paris, le 18 avril 1864.

Monsieur, conformément aux prescriptions des notes B et G placées au bas de la formule B (trafic mensuel ou annuel), MM. les ingénieurs en chef du contrôle ont fait figurer jusqu'ici dans les sommes perçues par les compagnies pour le transport des marchandises, soit de la grande, soit de la petite vitesse, les divers frais accessoires qui s'y rapportent, tels que ceux d'enregistrement, de passage, de chargement et déchargement, timbres pour lettres de voitures, etc., etc.

Les produits accessoires dont il s'agit étant généralement assez considérables élèvent sensiblement les prix de transport, et cette augmentation devient d'autant plus importante que ces frais s'appliquent à des transports effectués sur des lignes d'une faible étendue. Par suite, il devient impossible de se rendre compte du prix réellement perçu pour le transport des marchandises.

En conséquence, l'Administration a pensé qu'il y a lieu de modifier les prescriptions des notes B et G de la formule B dans le sens des observations qui précèdent.

Je viens donc, Monsieur, vous prier de prendre les mesures né-

cessaires pour qu'à l'avenir, et à partir de l'année 1863 pour l'état récapitulatif de cet exercice, on ne fasse figurer en regard des articles transportés et désignés sur la formule B que le montant des prix perçus réellement pour le transport. Les produits autres que ceux des transports devront faire l'objet d'une mention spéciale à chacun des chapitres, soit de la grande, soit de la petite vitesse, sous le titre *produits accessoires*, et être placés immédiatement au-dessous de l'article *divers*. On continuera, comme par le passé, d'en retrancher les détaxes, remises, etc., dont on fera également connaître le montant.

Ces nouvelles dispositions pourront sans doute occasionner un surcroît de travail ; mais les compagnies comprendront, je n'en doute pas, que ces modifications ont pour elles mêmes un véritable intérêt, en ce qu'elles feront ressortir d'une manière beaucoup plus saisissante leurs véritables prix de transport et les concessions qu'elles font au public sur les tarifs qui leur ont été légalement concédés.

Je vous prie de vouloir bien informer de ces nouvelles dispositions la compagnie dont le contrôle est confié à vos soins, et m'accuser réception de la présente.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre de l'agriculture, du commerce
et des travaux publics,

Signé Armand Béhic.

REDEVANCES DES MINES.

Exercice 1864. — Produits de 1863.

A MM. les Préfets.

Paris, le 28 avril 1864.

Monsieur le Préfet, l'époque approche où MM. les ingénieurs des mines doivent s'occuper de la rédaction des états d'exploitation pour l'établissement des redevances de l'exercice 1864 (produits de 1863).

Je viens de leur adresser à cet effet les formules imprimées qui leur sont nécessaires.

Il est fort désirable que le travail dont il s'agit n'éprouve pas de retard ; je vous prie, Monsieur le Préfet, d'y veiller, en ce qui concerne les mines de votre département, et de faire tout ce qui dé-

pendra de vous pour que le Comité d'évaluation puisse, conformément aux prescriptions de la matière, être appelé à délibérer dans le courant du mois de juin sur la fixation du revenu net imposable de chaque exploitation. Vous voudrez bien, aussitôt que les opérations de ce Comité seront terminées, me faire parvenir, comme à l'ordinaire, les pièces destinées à en présenter les résultats.

Vous aurez, en outre, à transmettre à M. le Ministre des finances les duplicata qu'il doit lui-même recevoir, et, à cet effet, je vous envoie par le courrier de ce jour un nombre suffisant de formules. Je vous serai obligé de m'en accuser réception.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

A M. , ingénieur des mines.

Paris, le 28 avril 1864.

Monsieur, j'ai l'honneur de vous adresser, par le courrier de ce jour, les formules d'états d'exploitation et de tableaux récapitulatifs qui vous sont nécessaires pour le travail relatif à l'établissement des redevances sur les mines, exercice 1864 (produits de 1863).

Je désire que vous vous occupiez sans retard de ce travail, en ce qui concerne les mines du sous-arrondissement qui vous est confié.

Vous aurez d'ailleurs à en dresser, suivant l'usage, trois copies, savoir, l'une pour la Préfecture du département, l'autre pour les archives de votre bureau, et la troisième pour mon ministère. Je vous prie de me faire parvenir cette dernière avant le 1er août prochain, ainsi que le recommandent les instructions.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

PERSONNEL.

DÉCRETS ET DÉCISIONS RELATIFS AU PERSONNEL DES MINES.

MARS ET AVRIL 1864.

DÉCRETS.

2 *mars* 1864. — Sont nommés ingénieurs ordinaires de 3ᵉ classe au corps impérial des mines les élèves ingénieurs hors de concours dont les noms suivent :

MM. de Lapparent, Carnot, du Verdier de Genouillac, Gonthier, Villié, Braconnier.

9 *mars* 1864. — Sont nommés ingénieurs en chef de 2ᵉ classe les ingénieurs ordinaires de 1ʳᵉ classe dont les noms suivent :

MM. Delesse, Furiet, Trautmann, Bochet.

ARRÊTÉS.

8 *avril* 1864. — M. Vène, inspecteur général de 2ᵉ classe, est chargé de la division du sud-ouest, en remplacement de M. Fournel, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Idem. — M. Bayle, ingénieur en chef de 2ᵉ classe, actuellement chargé des leçons de paléontologie, est nommé professeur du cours de paléontologie à l'École des mines.

12 *avril* 1864. — Le traitement de MM. Reverchon et Gruner ingénieurs en chef des mines de 1ʳᵉ classe, est porté à 8.000 fr.

12 *avril* 1864. — Sont élevés à la 1re classe de leur grade les ingénieurs en chef de 2e classe dont les noms suivent :

MM. Mœvus, Lefébure de Fourcy, Guillebot de Nerville.

Idem. — Sont élevés à la 1re classe de leur grade les ingénieurs ordinaires de 2e classe dont les noms suivent :

MM. Declerck, Castel, Parran, Lebleu, de Gouvenain, de Freycinet, Rocard.

Idem. — Sont élevés à la 2e classe de leur grade les ingénieurs ordinaires de 3e classe dont les noms suivent :

MM. Mussy, Piron, Brossard de Corbigny, Martin

Idem. — M. Meissonnier, ingénieur en chef de 2e classe, actuellement chargé du service de l'arrondissement minéralogique de Chambéry, est chargé du contrôle de l'exploitation du chemin de fer de Lyon à la Méditerranée et embranchements, en remplacement de M. Fénéon, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Idem. — M. Bochet, nommé ingénieur en chef de 2e classe par décret du 9 avril, est chargé du service de l'arrondissement minéralogique de Chambéry, en remplacement de M. Meissonnier.

Idem. — M. Furiet, nommé ingénieur en chef de 2e classe par décret du 9 avril, est chargé du service de l'arrondissement minéralogique de Toulouse, en remplacement de M. Vène, nommé inspecteur général.

Idem. — M. Duchanoy, ingénieur ordinaire de 1re classe, attaché au service des appareils à vapeur du département de la Seine, est attaché au contrôle de l'exploitation des chemins de fer de l'Ouest, en remplacement de M. Bochet, appelé à d'autres fonctions.

Idem. — M. Martelet, ingénieur ordinaire de 2e classe, attaché au service des appareils à vapeur du département de la Seine (rive gauche), est chargé de la circonscription du même service, qui s'étend sur la rive droite, en remplacement de M. Duchanoy.

M. Descos, ingénieur ordinaire de 1re classe, chargé du service du sous-arrondissement minéralogique de Rouen, est attaché au service des appareils à vapeur de la Seine (rive gauche), en remplacement de M. Martelet.

Idem. — M. Roger, ingénieur ordinaire de 1re classe, déjà attaché au service de l'arrondissement minéralogique de Paris, est chargé du service actuellement confié dans cet arrondissement à M. Delesse, qui restera spécialement chargé du cours de drainage et d'agriculture à l'École des mines. M. Roger sera, comme l'était ce dernier, attaché, en outre, au service des carrières du département de la Seine.

M. Potier, ingénieur ordinaire de 3e classe, attaché au secrétariat du conseil général des mines, est chargé provisoirement du sous-arrondissement minéralogique comprenant les départements de Seine-et-Oise, Seine-et-Marne, Eure-et-Loir et Loiret, en remplacement de M. Roger.

22 *avril* 1864. — M. de Lapparent, ingénieur ordinaire de 3e classe, est attaché temporairement au secrétariat du conseil général des mines.

M. Gonthier, ingénieur ordinaire de 3e classe, est chargé du service du sous-arrondissement de Saint-Étienne, confié, par intérim, à M. Mallard.

M. de Genouillac, ingénieur ordinaire de 3e classe, est chargé du sous-arrondissement de Rouen, en remplacement de M. Descos, qui a reçu une autre destination.

M. Villié, ingénieur ordinaire de 3e classe, est chargé du sous-arrondissement d'Avignon, en remplacement de M. de Cizancourt, appelé précédemment à un autre service.

M. Carnot, ingénieur ordinaire de 3e classe, est chargé du sous-arrondissement de Limoges, en remplacement de M. Vieillard, qui a reçu une autre destination.

M. Braconnier, ingénieur ordinaire de 3e classe, est chargé du sous-arrondissement de Mézières, en remplacement de M. Furiet, nommé ingénieur en chef.

MINISTÈRE

DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS.

ÉTAT GÉNÉRAL DU PERSONNEL DES MINES

AU 1er AOÛT 1864.

S. Exc. M. BÉHIC (C ✻),

MINISTRE SECRÉTAIRE D'ÉTAT AU DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS.

M. DE BOUREUILLE (C ✻),

CONSEILLER D'ÉTAT,

INSPECTEUR GÉNÉRAL DES MINES, *SECRÉTAIRE GÉNÉRAL.*

BUREAUX DE L'ADMINISTRATION CENTRALE.

DIVISION DU PERSONNEL.

M. Porée (O ✻), Chef de division.
M. Deloche ✻, Chef de bureau.
M. Lemarié ✻, Chef de bureau.

DIVISION DU SECRÉTARIAT GÉNÉRAL.

M. Dillé ✻, Chef de division.

DIVISION DES MINES.

M. Jabineau (O ✻), Chef de division.

1er *Bureau*. Recherches et concessions de mines.—Études de terrains, topographies souterraines. — Surveillance des mines, minières, tourbières, carrières.— Recherche, conservation et aménagement des sources minérales. — Avis à donner sur les statuts des sociétés anonymes pour les exploitations de mines, d'usines minéralurgiques, etc. — Secours aux ouvriers mineurs. — Machines et bateaux à vapeur.

M. Nanta ✻, Chef de bureau.

2e *Bureau*. Autorisation et police des usines métallurgiques, des usines pour le traitement des matières pyriteuses, vitrioliques, alumineuses ou alunifères et

des usines pour l'élaboration du sel gemme et le traitement des eaux salées. — Cartes géologiques et cartes agronomiques. — Collections géologiques et minéralogiques. — Laboratoires de chimie pour l'analyse des substances minérales, des engrais industriels, etc. — Redevances des mines. — Annales des mines.

M. Teinturier ✻, Chef de bureau.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Réunion et coordination des documents statistiques sur les mines, usines, carrières, tourbières, etc.; sur les machines à vapeur fixes, les machines locomotives et les bateaux à vapeur. — Questions de douanes, d'octroi. — Questions techniques. — Comptes rendus.

MM. Cte de Vassart d'Hozier, *Ingénieur des mines,* chargé provisoirement de la direction du service.
Lartigue, Chef de bureau.

DIVISION DE LA COMPTABILITÉ.

M. Marchand ✻, Chef de division.

CONSEIL GÉNÉRAL DES MINES.

Le Conseil est présidé par le Ministre; le Secrétaire général en fait partie, les Inspecteurs généraux, présents au Conseil, y prennent rang entre eux dans l'ordre d'ancienneté de nomination.

MM.

INSPECTEURS GÉNÉRAUX DE PREMIÈRE CLASSE.

Élie de Beaumont (G O ✻), Sénateur, Membre de l'Académie des Sciences, chargé de présider le Conseil en l'absence du Ministre, rue de Lille, n° 5.

Thirria (O ✻), rue Duphot, n° 8.

Combes (C ✻), Membre de l'Académie des Sciences, Directeur de l'École des mines, rue d'Enfer, 30.

Levallois (O ✻), rue de Bellechasse, n° 44.

De Boureuille (C ✻), Conseiller d'État, *Secrétaire général du Ministère*, rue de l'Odéon, n° 12.

INSPECTEURS GÉNÉRAUX DE DEUXIÈME CLASSE.

MM.

Lorieux (O ✻), rue de l'Université, n° 25.

De Billy (O ✻), rue Taitbout, n° 81.

Blavier (O ✻), rue Bonaparte, n° 13.

Drouot (O ✻), rue Lavoisier, n° 12.

Vène ✻, rue de Grenelle-Saint-Germain, n° 10.

SECRÉTAIRE DU CONSEIL.

M. Piérard (O ✻), Inspecteur général de 2e classe, avenue des Champs-Élysées, n° 84.

COMMISSION CENTRALE DES MACHINES A VAPEUR.

Membres de la Commission.

MM.

Combes (C ✻), Inspecteur général des Mines de 1re classe, membre de l'Académie des Sciences, *Président.*

Mary (C ✻), Inspecteur général des Ponts et Chaussées (en retraite).

Thirria (O ✻), Inspecteur général des Mines de 1re classe.

Dupuit (O ✻), Inspecteur général des Ponts et Chaussées de 2e cl.

Lorieux (O ✻), Inspecteur général des Mines de 2e classe.

Piérard (O ✻), inspecteur général des mines de 2e classe, Secrétaire du conseil général des Mines.

Pironneau (C ✻), Directeur des constructions navales, Adjoint à l'inspection générale du Génie maritime.

Lamé ✻, Ing. en chef des Mines, membre de l'Acad. des Sciences.

Regnault (C ✻), *idem*, *idem.*

Lechatelier ✻, Ingénieur en chef des Mines.

Couche ✻, *idem*, Professeur à l'École des Mines.

Callon ✻, *id.*, *id.*, *Rapporteur*, rue de l'Odéon, n° 20.

Hanet-Cléry ✻, Ingénieur ordinaire des Mines, *Secrétaire*, rue La Bruyère, n° 8.

COMMISSION DES ANNALES DES MINES.

Membres de la Commission.

MM.

Élie de Beaumont (G O ✻), Sénateur, Inspecteur général, Professeur à l'École des Mines, *Président.*

De Boureuille (C ✻), Conseiller d'État, Inspecteur général des Mines, Secrétaire général du Ministère.

Thirria (O ✻), Inspecteur général des Mines.

Combes (C ✻), Inspecteur général, Directeur de l'École des Mines.

Levallois (O ✻), Inspecteur général des Mines.

Lorieux (O ✻) *idem.*

De Billy (O ✻), *idem.*

Blavier (O ✻), *idem.*

Piérard (O ✻), inspect. gén., Secrét. du Cons. général des Mines.

Vène ✻, Inspecteur général des Mines.

Gruner (O ✻), Ingén. en chef, Professeur à l'École des Mines.

Daubrée (O ✻), Ingénieur en chef, Professeur à l'École des Mines.

Callon ✻, Ingénieur en chef, Professeur à l'École des Mines..

Rivot ✻, Ingénieur en chef, Professeur à l'École des Mines.

Lamé-Fleury ✻, Ingén. ordinaire, Professeur à l'École des Mines.

Bayle ✻, Ingénieur en chef, Professsseur à l'École des Mines.

De Cheppe (O ✻), Ancien chef de la division des Mines.

Couche ✻, Ingénieur en chef, Professeur à l'École des Mines, *Secretaire*, rue Bonaparte, n° 1.

Delesse ✻, Ingén. en chef, Prof. à l'École des Mines, *Secrét. adj.*

COMMISSION PERMANENTE CHARGÉE DE L'EXAMEN DES INVENTIONS ET DES RÈGLEMENTS CONCERNANT LES CHEMINS DE FER.

Membres de la Commission.

COMBES (C ✻), Inspecteur général, Directeur de l'École des Mines, *Président.*

BUSCHE (O ✻), Inspecteur général des Ponts et Chaussées, *Vice-président.*

COUCHE ✻, Ingénieur en chef, Professeur à l'École des Mines.

DE FOURCY ✻, ingénieur en chef des Mines.

DUPARCQ (O ✻), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

DUFRESNE ✻, *idem.*

THOYOT ✻, *idem.*

HACHETTE ✻, *idem.*

N..... } Membres désignés par le syndicat des chemins de fer.
N..... }

Collignon, ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées, *Secrétaire.*

INSPECTIONS GÉNÉRALES.

INSPECTION DU NORD-OUEST.

M. BLAVIER (O ✻), Inspecteur général de deuxième classe.

Service dans les départements : Seine.—Seine et-Oise.—Seine-et-Marne.—Loiret. — Oise. — Somme. — Aisne. — Pas-de-Calais. — Nord. — Sarthe. — Mayenne. — Ille-et-Vilaine. — Morbihan. — Finistère. — Côtes-du-Nord. — Manche. —Calvados. — Orne. — Eure. — Seine-Inférieure. — Eure-et-Loir.

Chemins de fer : du Nord, — de l'Ouest, — de Ceinture autour de Paris.

INSPECTION DU NORD-EST.

M. DE BILLY (O ✻), Inspecteur général de deuxième classe.

Service dans les départements : Ardennes. — Meuse. — Marne. — Aube. — Yonne. — Saône-et-Loire. — Ain. — Jura. — Doubs. — Côte-d'Or. — Haute-Saône. — Haute-Marne. — Vosges. — Haut-Rhin. — Bas-Rhin. — Meurthe. — Moselle.

Chemins de fer : de l'Est, — des Ardennes, — de Lyon, par Dijon, — de Lyon à Genève.

INSPECTION DU CENTRE.

M. Lorieux (O ✳), Inspecteur général de deuxième classe.

Service dans les départements : Loir-et-Cher. — Indre. — Indre-et-Loire. — Maine-et-Loire. — Loire-Inférieure. — Vendée. — Deux-Sèvres. — Charente-Inférieure. — Charente. — Dordogne. — Vienne. — Haute-Vienne. — Corrèze. — Creuse. — Puy-de-Dôme. — Cantal. — Haute-Loire. — Nièvre. — Cher. — Allier. — Loire. — Rhône.

Chemins de fer : de Paris à Saint-Nazaire, — de Tours à Bordeaux, — de Lyon, par Nevers, — d'Orléans à Lempdes, — de Lempdes à Coutras et à Montauban.

INSPECTION DU SUD-EST.

M. Drouot (O ✳), Inspecteur général de deuxième classe.

Service dans les départements : Isère. — Hautes-Alpes. — Basses-Alpes. — Savoie. — Haute-Savoie. — Drôme. — Vaucluse. — Var. — Bouches-du-Rhône. — Alpes-Maritimes. — Corse. — Gard. — Hérault. — Lozère. — Ardèche.

Chemins de fer : de Lyon à la Méditerranée, — du Gard et de l'Hérault, — de Saint-Rambert à Grenoble et à Briançon. — Victor-Emmanuel.

INSPECTION DU SUD-OUEST.

M. Vène ✳, Inspecteur général de deuxième classe.

Service dans les départements : Gironde. — Lot-et-Garonne. — Gers. — Landes. — Basses-Pyrénées. — Hautes-Pyrénées. — Ariège. — Pyrénées-Orientales. — Aude. — Haute-Garonne. — Tarn. — Tarn-et-Garonne. — Aveyron. — Lot.

Chemins de fer : du Midi, — des Pyrénées. — De Montauban à Rodez et à Decazeville.

TABLEAU DU SERVICE DES MINES

PAR

DIVISIONS, ARRONDISSEMENTS ET SOUS-ARRONDISSEMENTS MINÉRALOGIQUES.

Ingénieurs ordinaires.	Résidences.	Circonscriptions des sous-arrondissements.	Gardes-mines.

DIVISION DU NORD-OUEST.

BLAVIER (O ✻), inspecteur général de 2e classe.

Arrondissement de Paris.

DE HENNEZEL (O ✻), ingénieur en chef de 1re classe.

Ingénieurs ordinaires.	Résidences.	Circonscriptions des sous-arrondissements.	Gardes-mines.
Lamé-Fleury ✻, 1re cl. Roger, 1re classe. . .	Paris.	Seine.	
Potier, 3e classe. . .	Paris.	Seine-et-Oise . . . . Loiret. Seine-et-Marne. . . Eure-et-Loir	Thouvenin, 2e cl. Urbain, 3e cl. Makowiecki, ppal. Parisse, 5e cl.
De Commines de Marsilly ✻, 1re cl.	Amiens.	Somme. . . . . Oise. . . . . Aisne.	Gibert, 4e cl. Jurkowski, 2e cl.

Arrondissement de Valenciennes.

BOUDOUSQUIÉ (O ✻), ingénieur en chef de 1re classe.

Ingénieurs ordinaires.	Résidences.	Circonscriptions des sous-arrondissements.	Gardes-mines.
Le Verrier, 3e classe.	Lille.	Nord.—Arr. de s.-préf. de Lille, Hazebrouck, Dunkerque, Douai et Avesnes moins les mines de houille des arr. de Lille, de Douai et les appar. à vap. de celui d'Avesnes.	Soyez, 3e cl.
Declerck, 1re classe.	Valenciennes. .	Nord. — Arr. de s.-préfect. de Valenciennes et Cambrai, y compris les mines de houille des arrond. de Lille, de Douai et les appar. à vap. de celui d'Avesnes.	Canelle, 4e cl.
Coince, 3e classe. . .	Arras.	Pas-de-Calais. . . .	Caullite, 4e cl.

Ingénieurs ordinaires.	Résidences.	Circonscriptions des sous-arrondissements.	Gardes-mines.
Arrondissement de Rouen.			
HARLÉ ✻, ingénieur en chef de 1re classe.			
De Genouillac, 3e cl.	Rouen.	Seine-Inférieure. . . Eure.	Dunowski, 1re cl. Chambrette, 2e cl. Halipré, 4e cl. Nibourel, 4e cl.
Vieillard, 3e cl. . .	Caen.	Manche. Calvados. . . . . . . Orne.	Fornier, 3e cl.
Arrondissement de Rennes.			
BOSSEY, ingénieur en chef de 2e classe.			
Julien, 2e classe. . .	Le Mans. . . .	Sarthe. Mayenne.	Legrand, 1re cl.
Massieu, 2e classe. .	Rennes.	Ille-et-Vilaine. . . . Côtes-du-Nord. Morbihan. Finistère.	Poitel, 4e cl. Cadieu, 4e cl.
DIVISION DU NORD-EST.			
DE BILLY (O ✻), inspecteur général de 2e classe.			
Arrondissement de Troyes.			
REVERCHON ✻, ingénieur en chef de 1re classe.			
Braconnier, 3e cl. .	Mézières.	Ardennes. . . . . . . Meuse.	Foucault, 5e cl. Grandière, 5e cl. Gabriel, 2e cl.
Debette ✻, 1re classe	Troyes.	Marne. . . . . Aube. . . . . Yonne.	Audoire, 2e cl. Pestelard, 2e cl.
Arrondissement de Strasbourg.			
Dubocq ✻, ingénieur en chef de 2e classe.			
Keller, 3e classe. . .	Strasbourg. . .	Meurthe. . . . . . . Bas-Rhin	Lebas, 1re cl.
Lebleu, 1re classe. .	Mulhouse. . . .	Haut-Rhin. . . . . . Vosges.	Bonnaymé, 4e cl. Vitoux, 3e cl. Picard, 5e cl. Albert, 1re cl.
Barré, 3e classe. . .	Metz.	Moselle	Etienne, 2e cl. Lendroit, 2e cl. Clère, 3e cl.

Ingénieurs ordinaires.	Résidences.	Circonscriptions des sous-arrondissements.	Gardes-mines.

Arrondissement de Chaumont.

TRAUTMANN ✻, ingénieur en chef de 2e classe.

Dormoy, 2e classe. .	Vesoul.	Haute-Saône.	Doillon, 5e cl. Chalot, 5e cl.
Duporcq, 3e classe .	Chaumont. . . .	Haute-Marne	Salzard, 5e cl. Delaissement, 4e cl. Barbry, 4e cl.
Peschart - d'Ambly, 1re classe.	Dijon.	Côte-d'Or.	Tournois, 2e cl.

Arrondissement de Chalon-sur-Saône.

PIGEON ✻, ingénieur en chef de 2e classe.

Jordan, 3e classe. .	Chalon.	Saône-et-Loire.. . . Ain.	Heuret, 1re cl. Massin, 5e cl.
Résal ✻, 2e classe.	Besançon. . . .	Doubs. . . . . Jura.	Vassal, 4e cl.

DIVISION DU CENTRE.

LORIEUX (O ✻), inspecteur général de 2e classe.

Arrondissement de Périgueux.

GUILLEBOT DE NERVILLE ✻, ingénieur en chef de 1re classe.

N.	Périgueux.. . .	Dordogne. . . . . . Charente.. . . . . . Charente-Inférieure.	Martine, 4e cl. Ponsardin, 4e cl.
Carnot, 3e cl. . . .	Limoges	Corrèze. Creuse. . . . . Haute-Vienne. . . . Indre.	Hurlaut, 5e cl. Fontaine, 4e cl.

Arrondissement de Nantes.

GENTIL ✻, ingénieur en chef de 2e classe.

Lorieux, 2e classe. .	Nantes..	Loire-Inférieure. . .	Vivien, 3e cl.
Brossard de Corbigny, 2e classe. . .	Angers.	Maine-et-Loire. . . Vendée. Deux-Sèvres.	Orlowski, 1re cl.
N.	Tours.	Indre-et-Loire. . . . Loir-et-Cher. Vienne.	Laplanche, 1re cl.

Ingénieurs ordinaires.	Résidences.	Circonscriptions des sous-arrondissements.	Gardes-mines.
Arrondissement de Saint Étienne.			
Cacarrié ✻, ingénieur en chef de 2e classe.			
Gonthier, 3e cl. . .	Saint-Étienne. .	Loire.—Moins les cantons de justice de paix de Rive-de-Gier, St-Chamond et Pelussin.	Koss ✻, principal. Guillot, 3e cl. Raphanel, 3e cl.
Leseure, 2e classe. .	Rive-de-Gier. . .	Loire.—Cant. de Rive-de-Gier, St-Chamond et Pelussin.	Bayon ✻, ppal. Lavé, 4e cl.
Labrosse-Luuyt ✻, 1re classe.	Lyon.	Rhône.	Rollet, 1re cl.
Arrondissement de Clermont.			
Baudin ✻, ingénieur en chef de 1re classe.			
Tournaire ✻, 1re cl.	Clermont. . . .	Cantal. Puy-de-Dôme. . . . Haute-Loire	Jusseraud, ppal.
De Gouvenain, 1re cl	Moulins.	Allier.	Faugière, ppal.
Worms de Romilly, 3e classe.	Bourges.	Cher. . . . . Nièvre.	B[illegible]tet, 2e cl. Skoczyuski, 3e cl.
DIVISION DU SUD-EST.			
Drouot (O ✻), inspecteur général de 2e classe.			
Arrondissement de Marseille.			
Sentis ✻, ingénieur en chef de 1re classe.			
Villot, 2e cl.	Marseille. . . .	Bouches-du-Rhône.	Munier, 4e cl. Toulza, 3e cl.
Juge, 1re classe. . .	Nice.	Corse. Alpes-Maritimes. Var.	Miziewiez, 1re cl.
Villié, 3e cl.	Avignon.	Vaucluse. . . . . . . Basses-Alpes. Drôme.	
Arrondissement de Chambéry.			
Bochet ✻, ingénieur en chef de 2e classe.			
Lachat, 2e classe. .	Chambéry. . . .	Savoie. Haute-Savoie.	Carrey, 4e cl. Gardes, 5e cl. M[illegible]rey, 5e cl.
Baudinot, 2e classe.	Grenoble. . . .	Isère.	Gayet, 2e cl. Bourdon, 4e cl. Gilly, 4e cl.
		Hautes-Alpes. . . .	Mathieu, 4e cl.

Ingénieurs ordinaires.	Résidences.	Circonscriptions des sous-arrondissements.	Gardes-mines.
Arrondissement d'Alais.			
DESCOTTES ✻, ingénieur en chef de 2ᵉ classe.			
Parran ✻, 1ʳᵉ classe.	Alais.	Gard.	Mittre, 2ᵉ cl.
Ledoux, 3ᵉ classe. .	Privas.	Ardèche. . . . . . . Lozère.	Thomas, 4ᵉ cl.
De Cizancourt ✻, 1ʳᵉ classe.	Montpellier. . .	Hérault.	
DIVISION DU SUD-OUEST.			
VÈNE ✻, inspecteur général de 2ᵉ classe.			
Arrondissement de Bordeaux.			
JACQUOT (O ✻), ingénieur en chef de 2ᵉ classe.			
Linder ✻, 2ᵉ classe.	Bordeaux. . . .	Gironde. . . . . . . Lot-et-Garonne. . .	Noël, 2ᵉ cl.
Martin, 2ᵉ classe. .	Pau.	Basses-Pyrénées. Landes. Gers.	
Arrondissement de Rodez.			
MEUGY ✻, ingénieur en chef de 2ᵉ classe.			
Jausions, 2ᵉ classe .	Rodez.	Aveyron. — Moins les arrond. de sous-préf. de Milhau et St-Affrique.	Bernard, ppᵃˡ.
Liénard, 3ᵉ classe. .	Albi.	Lot. Tarn-et-Garonne. Tarn — Et les arrond. de sous-préf. de Milhau et St-Affrique dans le départem. de l'Aveyron.	
Arrondissement de Toulouse.			
FURIET, ingénieur en chef de 2ᵉ classe.			
Peslin, 2ᵉ classe. . .	Tarbes.	Haute-Garonne. Hautes-Pyrénées.	
Bère, 1ʳᵉ classe . . .	Carcassonne. . .	Aude. Pyrénées-Orientales.	Pagès (Ed.), 4ᵉ cl.
Mussy, 2ᵉ classe. . .	Vic-Dessos. . .	Ariége.	Rouzaud, 4ᵉ cl.

SERVICES SPÉCIAUX ET SERVICES DIVERS.

Surveillance des appareils à vapeur, usines métallurgiques et statistique de l'industrie minérale dans le département de la Seine.

Du Souich (O ✻), Ingénieur en chef de 1re classe, à Paris.

Ingénieurs ordin. { Descos ✻, 1re classe. . . . . / Martelet, 2e classe. . . . . } Paris.

Gardes-mines.

Laurent. . . . . 1re cl. | Dunkel. . . . . . 3e cl. | Estienvrot. . . . 3e cl. | Miniseloux. . . . 4e cl.
Chabat. . . . . . 3e cl. |

Carrières de Paris et du département de la Seine.

De Hennezel (O ✻), ingénieur en chef de 1re classe, *d. n.*, à Paris.

Ingénieurs ordin. { Roger, 1re classe, *d. n.* . . . . / Lamé-Fleury ✻, 1re classe, *d. n.* . . . . } Paris.

Travaux de consolidation des carrières sous la ville de Fécamp (Seine-Inférieure).

Harlé ✻, ingénieur en chef de 1re classe, *d. n.*, à Rouen.

Ingénieur ordin. . | De Genouil cl., *d. n.* . . . . . Rouen.

Service des cartes géologiques-agronomiques et recherches des gîtes minéraux dans les départements de l'*Isère*, de *Vaucluse*, de la *Drôme* et de la *Corse*. — Études géologiques et météorologiques sur les torrents des Alpes.

Gras ✻, ingénieur en chef de 1re classe, à Grenoble.

Topographie des bassins houillers de Valenciennes (Nord), et du département du Pas de-Calais.

Boudousquié (O ✳), ingénieur en chef de 1re classe, *d. n.*, à Valenciennes.

Ingénieur ordin. . | Declerck, 1re classe, *d. n.* . . . . Valenciennes.

Garde-mines :

Canelle, *d. n.* . . . . 4e cl. | Yvart. . . . . 5e cl.

Topographie du bassin houiller d'Aubin (Aveyron).

Meugy ✳, ingénieur en chef de 2e classe, *d. n.*, à Rodez.

Ingénieur ordin. . | Jausions, 2e classe, *d. n.* . . . . Rodez.

Garde-mines :

Bernard (A.), *d. n.* . . ppal.

Études des terrains composant le bassin houiller d'Autun (S.-et-L.).

Pigeon ✳, ingénieur en chef de 2e classe, *d. n.*, à Chalon.

Ingénieur ordin. . | Jordan, 3e classe, *d. n.* . . . . Chalon.

Garde-mines.

Massin, *d. n.* . . . 5e cl.

Topographie du terrain d'anthracite de Sarthe et Mayenne.

Bossey, ingénieur en chef de 2e classe, à Rennes.

Ingénieur ordin. . | Julien, 2e classe, *d. n.* . . . . Le Mans.

Garde-mines :

Legrand, *d. n.* . . . 1re cl.

Expériences sur les propriétés de la vapeur.

Regnault (C ✳), ingénieur en chef de 1re classe, à Sèvres.

Examen des questions hydrauliques en matière de sources d'eaux minérales.

François (O ✳), ingénieur en chef de 1re classe, à Paris.

Établissements thermaux du département des Hautes-Pyrénées.

Peslin, ingénieur ordinaire de 2e classe, *d. n.*, à Tarbes.

Carte géologique générale de la France.

M. Élie de Beaumont (G O ✱), Inspecteur général de 1re classe.

Cartes géologiques et cartes agronomiques départementales.

Départements.	Noms des ingénieurs.	Grades.	Résidences.
Ardèche	. . . . . .	»	»
Ariège	Mussy.	ing. ord 2e cl.	Vic Dessos.
Aude.	Vène.	insp. gén. 2e cl.	Paris.
B.-du-Rhône. .	Violot.	ing. ord. 2e cl.	Marseille.
Corrèze.	Carnot	ing. ord. 3e cl.	Caen
Corse.	Gras ✱.	ing. en ch. 1re cl.	Grenoble.
Côte-d'Or. . . .	Guillebot de Nerville ✱. . . .	ing. en ch. 1re cl.	Périgueux.
	Peschart d'Ambly.	ing. ord. 1re cl.	Dijon.
Creuse	Mallard	ing. ord. 2e cl.	Saint-Étienne.
Dordogne. . . .	Marrot O ✱).	insp. gén. (en ret.).	»
Doubs.	Résal ✱.	ing. ord 2e cl.	Besançon.
Drôme..	Gras ✱	ing. en ch. 1re cl.	Grenoble.
Eure et-Loir. .	Roger.	ing. ord. 1re cl.	Paris.
Finistère	. . . .	»	»
Gers	Jacquot (O ✱).	ing. en ch. 2e cl.	Bordeaux.
Gironde.	Pigeon ✱.	ing. en ch. 2e cl.	Chalon.
Ille et-Vilaine .	Massieu.	ing. ord 2e cl.	Rennes.
Indre et-Loire .	Descottes ✱.	ing en ch. 2e cl.	Alais.
Isère	Gras ✱.	ing. en ch. 1re cl.	Grenoble.
Jura.	Résal ✱.	ing. ord. 2e cl.	Besançon.
Landes	Jacquot O ✱).	ing. en ch. 2e cl.	Bordeaux.
Loire (Haute-).	Tournaire ✱	ing. ord. 1re cl.	Clerm.-Ferrand.
Loire-Infér. . .	. . . . . .	»	»
Manche.	Vieillard.	ing. en ch. 3e cl.	Caen.
Meurthe (moins l'arrondissem. de Toul).	Keller.	ing. ord. 3e cl.	Strasbourg.
Moselle.	Reverchon ✱.	ing. en ch. 1re cl.	Troyes.
Pas-de-Calais. .	Du Souich (O ✱)	ing. en ch. 1re cl.	Paris.
Puy-de-Dôme .	Baudin ✱	ing. en ch. 1re cl.	Clerm.-Ferrand.
Rhône.	Pigeon ✱.	ing. en ch. 2e cl.	Chalon.
Saône (Haute-).	Dormoy.	ing. ord. 2e cl.	Vesoul.
Saône-et Loire .	Manès (O ✱).	ing. en ch. (en ret.)	»
	Jordan.	ing. ord. 3e cl.	Chalon.
Seine-et-Marne .	. . . . . .	»	»
Sèvres (Deux-). Vendée.	Brossard de Corbigny.	ing. ord. 2e cl.	Angers.
Vienne (Hte-). .	Mallard.	ing. ord. 2e cl.	Saint-Etienne.

SERVICES DÉTACHÉS.

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE.

SERVICE DES MINES.

DÉPARTEMENT D'ALGER.

VILLE ✻, ingénieur en chef de 2e classe . . . . } à Alger.
Vatonne ✻, ingénieur ordinaire de 2e classe.. . . . . }

Gardes-Mines.

Budynski. . . . ppal. | Latil . . . . . . 2e cl. | Simon. . . . . . 2e cl. | Vérité . . . . . . 2e cl.

DÉPARTEMENT D'ORAN.

Rocard, ingénieur ordinaire de 1re classe. . . . . à Oran.
Pouyanne, ingénieur ordinaire de 2e classe . . . . . . à Tlemcen.

Gardes-Mines.

Mœvus. . . . . . ppal. | Pomel . . . . . 2e cl | Jourdan. . . . 5e cl. | Bouty. . . . . . 4e cl.

DÉPARTEMENT DE CONSTANTINE.

MŒVUS ✻, ingénieur en chef de 1re classe . . . . . . à Constantine.
Fajolot, ingénieur ordinaire de 1re classe. . . . . . . à Bône.
Tissot, ingénieur ordinaire de 3e classe, ... à Bathna.

Gardes-Mines.

Durrbach. . . . 2e cl. | Brossard . . . . 5e cl. | Guèze. . . . . 5e cl.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE.

LAMÉ ✻, ingénieur en chef de 1re classe. — Examinateur.
TRANSON ✻, ingén. en ch. de 2e classe. — Examinateur.
Haton de la Goupillière, ingénieur ordinaire de 2e classe. — Examinateur.
REGNAULT (C ✻), ingénieur en chef de 1re classe. — Professeur.
DELAUNAY ✻, ingénieur en chef de 2e classe. — Professeur.
Bour, ingénieur ordinaire de 2e classe. — Professeur.
Bertrand, élève ingénieur (hors de concours). — Professeur.

MANUFACTURE IMPÉRIALE DE PORCELAINE DE SÈVRES.

REGNAULT (C ✻), Ingénieur en chef de 1re classe, *d. n.*, Directeur.

TURQUIE.

Béral, ingénieur ordinaire de 3e classe.
Chosson, ingénieur ordinaire de 3e classe.

MISSION AU MEXIQUE.

Laur, ingénieur ordinaire de 2e classe.

INGÉNIEURS EN DISPONIBILITÉ, EN CONGÉ ILLIMITÉ, ETC.

INGÉNIEURS EN DISPONIBILITÉ.

De Villeneuve ✱, ingénieur en chef de 2e classe.
Piron, ingénieur ordinaire de 2e classe.

INGÉNIEURS EN CONGÉ ILLIMITÉ.

Leplay (C ✱), Ingénieur en chef de 1re classe, Conseiller d'État.
Chevalier (Michel) (G O ✱), Ingénieur en chef de 1re classe, Sénateur, membre de l'Académie des sciences morales et politiques.
Gauldrée-Boilleau (O✱), Ingénieur ordinaire de 2e classe, consul.

SERVICE DES COMPAGNIES EN FRANCE.

MM.	
Chatelus (O ✱), ing. en chef 1re classe . . .	Chemins de fer d'Espagne.
Sauvage (O ✱), ing. en chef 2e classe. . . .	Chemins de fer de l'Est.
Lechatelier ✱, ingén. en chef 1re classe. .	Chemins de fer du Midi et chemins de fer autrichiens.
Bertera ✱, ingén. en chef 2e classe. . . .	Chemin de fer d'Orléans et prolongements.
De l'Espée, ingén. ordin. 2e classe.	Chemins de fer de l'Ouest.
Audibert ✱, ingén. ordin. 2e classe.	Chemin de fer de Lyon à la Méditerranée.
Huyot, ingén. ordin. 2e classe	Chemins de fer du Midi.
Diday (O ✱), ingén. en chef 1re classe. . . .	Chemins de fer Lombards.
Castel, ingén. ordin. 1re classe.	Chemins de fer Autrichiens.
Noblemaire, ingén. ordin. 2e classe.	Chemins de fer Espagnols.
Houpeurt ✱, ingén. ordin. 2e classe.	Mines de la Loire.
Blavier ✱, ingén. ordin. 2e classe	Mines de Sarthe et Mayenne.
Arnoux, ingén. ordin. 1re classe.	Mines de Blanzy.
Sens, ingénieur ordinaire, 2e classe.	Usines à fer de Marquise.
Lan ✱, ingénieur ordinaire, 1re classe. . .	Forges et fonderies de Commentry et Châtillon.
Dubois, ingénieur ordinaire, 2e classe. . .	Houillères et fonderies de l'Aveyron.

INGÉNIEURS EN CONGÉ ILLIMITÉ SANS DESTINATION.

Gervoy ✱, ing. ord. 1re classe.
Sagey, ing. ord. 1re classe.
Phillips ✱, ingén. ordin. 1re classe.
De Lamotte, ing. ord. 2e classe.
Martha-Becker (O ✱), ing. ord. 2e cl.
Cumenge, ing. ord. 2e classe.

ÉCOLE IMPÉRIALE DES MINES,

rue d'Enfer, n° 30.

DIRECTION ET ADMINISTRATION.

MM.

COMBES (C ✱), Inspecteur général de 1re classe, Directeur.
GRUNER (O ✱), Ingénieur en chef de 1re classe, Inspecteur.

ENSEIGNEMENT.

Cours oraux.

DAUBRÉE (O ✱), Ingénieur en chef de 1re classe.	Professeur.	Minéralogie.
ELIE DE BEAUMONT (G O ✱), Inspecteur général de 1re classe.	*idem.*	Géologie.
CALLON ✱, Ingén. en chef de 1re classe.	*idem.*	Exploitation des mines.
GRUNER (O ✱), Ing. en ch. de 1re classe. .	*idem.*	Métallurgie.
RIVOT ✱, Ingén. en chef de 2e classe. .	*idem.*	Docimasie.
COUCHE ✱, Ing. en chef de 1re classe. .	*idem.*	Chemins de fer. — Constructions industrielles.
LAMÉ-FLEURY ✱, Ing. ord. de 1re classe.	*idem.*	Législation des mines.
DELESSE ✱, Ing. en chef 2e classe. . .	*idem.*	Agriculture, drainage, irrigations.
BAYLE ✱, Ing. en chef de 2e classe. .	*idem.*	Paléontologie.
De Chancourtois (O ✱), Ingénieur en chef de 2e classe.	*idem.* adj.	Géologie.

Exercices pratiques.

RIVOT ✱, Ingénieur en chef de 2e classe, Directeur du laboratoire.
Fuchs, Ing. ordinaire de 3e classe. Levé de plans.

Amouroux	Chef des trav. graphiques.
Schlesinger	Maître de langue allem.
Elwall.	*Idem* anglaise.

Collections relatives à l'industrie minérale.

GRUNER (O ✱), Ingénieur en chef, Conservateur.
BAYLE ✱, Ingénieur en chef, Conservateur adjoint.
Friedel, Conservateur adjoint de la collection de minéralogie.

Cours préparatoires pour les candidats à l'externat.

Haton de la Goupillière, Ingénieur ordinaire de 2e cl. Professeur.	Analyse et Mécanique.
Fuchs, Ingénieur ordinaire de 3e classe. . . . *id.* . .	Géométrie descriptive Physique.
Moissenet, Ingénieur ord. de 2e classe . . . *id.* . .	Chimie générale.

Bureau d'essais pour les substances minérales.

Rivot ❋, Ingén. en chef, Directeur.
Moissenet, Ing. ordinaire, Adjoint.
Rigoult, Aide.
Delvaux, Aide.
Rioult, Auxiliaire.
Brunet, *idem.*

Service de santé.

Lacroix (O ❋), Médecin-Chirurgien.

Secrétariat. — Bibliothèque. — Collections.

Danguelle, Secrétaire régisseur.
Micheleau ❋, Commis bibliothécaire.
Friedel, Gardien du musée.
Vacher, Commis aux écritures.
Gastaldy, Commis aux écritures.
Boudot de la Suchère, *idem.*
Pons, *idem.*

CONSEIL DE L'ÉCOLE.

Le Conseil est présidé par le ministre.

MM.
Combes (C ❋), Insp. général de 1re classe, Directeur de l'École, *Vice-Président*,
Élie de Beaumont (GO ❋), *idem.* Professeur.
Levallois (O ❋), Inspecteur général de 1re classe.
Lorieux (O ❋), *idem.* de 2e classe.
Callon ❋, Ingénieur en chef de 1re classe. Professeur.
Couche ❋, *idem.* *idem.* *idem.*
Daubrée (O ❋), *idem.* *idem.* *idem.*
Rivot ❋, *idem.* de 2e classe. *idem.*
Delesse (❋), *idem.* *idem.* *idem.*
Bayle (❋), *idem.* *idem.* *idem.*
Lamé-Fleury ❋, Ingén. ord. de 1re classe, *idem.*
Gruner (O ❋), Ingén. en chef de 1re classe, Professeur, Inspecteur de l'École
Secrétaire.

ÉLÈVES INGÉNIEURS DES MINES.

PREMIÈRE CLASSE.	DEUXIÈME CLASSE.	TROISIÈME CLASSE.
Voisin.	Matrot.	Demongeot.
Perrin.	Cornu.	Ichon.
Genreau.		Aguillon.
Nivoit.		

ÉCOLE DES MINEURS DE SAINT-ÉTIENNE.

(Département de la Loire.)

Administration.

MM.
DUPONT ❋, Ingén. en chef de 2e classe, Directeur de l'École.

Enseignement.

Mallard, Ing. ordin. de 2e cl. Professeur.	Minéralogie et Géologie.
Meurgey, Ing. ordin. de 3e cl. *idem.*	Préparation mécanique et machines; Exploitation et Construction.
Vicaire, Ing. ordin. de 3e cl. *idem.*	Chimie et Métallurgie.
Thiollier, Répétiteur de chimie. Préparateur.	Arithmétique et Comptabilité.
Grand'Eury, Répétiteur, 1er Surveillant des études	Géométrie, Levé de plans et Dessin.
Dalger, Répétiteur, 2e Surveillant des études.	

CONSEIL DE L'ÉCOLE.

Le conseil de l'École est composé de l'Ingénieur en chef, Directeur de l'École, et des trois Ingénieurs ordinaires chargés de l'enseignement.

ÉCOLE DES MAÎTRES-OUVRIERS-MINEURS D'ALAIS.

(Département du Gard.)

Cette École est placée sous l'Inspection de l'Ingénieur en chef de l'arrondissement minéralogique d'Alais.

MM.
DESCOTTES ❋, Ing. en chef 2e classe, Directeur de l'École (prov.).

Magnon, Garde-mines, 3e cl.	Répétiteur, 1er Sous-Maître.
Leteneur, *idem.* 5e cl.	Répétiteur, 2e Sous-Maître.
Estivalet	Surveillant des études.

TABLEAU PAR ANCIENNETÉ,

DANS CHAQUE GRADE ET DANS CHAQUE CLASSE,

DES INGÉNIEURS DES MINES.

INSPECTEURS GÉNÉRAUX DE PREMIÈRE CLASSE.

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève Ingénieur.	Ingénieur ordin. 2e classe.	Ingénieur ordin. 1re classe.	Ingén. en chef. 2e classe.	Ingén. en chef. 1re classe.	Inspect. général. 2e classe.	Inspect. général. 1re classe.
Élie de Beaumont (G O ✻)	25 sept. 1798.	15 nov. 1819.	26 mai 1824.	1er mai 1832.	1er nov. 1833.	26 janv. 1839.	24 mars 1848.	14 oct. 1851.
Thirria (C ✻) . .	25 fév. 1796.	11 déc. 1817.	1er mai 1822.	*id.*	22 déc. 1836.	15 mars 1842.	*id.*	28 mars 1857.
Combes (C ✻). .	26 déc. 1801.	15 nov. 1820.	26 mai 1824.	*id.*	*id.*	23 déc. 1845.	*id.*	*id.*
Levallois (O ✻). .	5 mars 1799.	15 nov. 1818.	*id.*	*id.*	1er nov. 1833.	5 mai 1840.	7 fév. 1852.	7 fév. 1863.
De Boureuille (C ✻)	25 déc. 1807.	15 nov. 1828.	1er nov. 1833.	29 avril 1839.	1er déc. 1845.	18 déc. 1849.	27 déc. 1854.	22 juin 1863.

INSPECTEURS GÉNÉRAUX DE DEUXIÈME CLASSE.

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève Ingénieur	Ingénieur ordin. 2e classe.	Ingénieur ordin. 1re classe.	Ingén. en chef. 2e classe.	Ingén. en chef. 1re classe.	Inspecteur général de 2e classe.
Lorieux (O ✻).	22 avril 1800.	15 nov. 1820.	26 mai 1824.	1er mai 1832.	15 juill. 1839.	1er juin 1848.	19 avril 1856.
De Billy (O ✻).	26 mai 1802.	15 nov. 1822.	2 mai 1827.	26 déc. 1836.	7 mai 1840.	*id.*	28 mars 1857.
Blavier (O ✻).	22 fév. 1802.	15 nov. 1821.	20 août 1826.	1er nov. 1833.	*id.*	21 juill. 1849.	14 nov. 1858.
Drouot (O ✻)	11 déc. 1801.	15 nov. 1824.	6 mai 1829.	12 mars 1838.	1er janv. 1845.	31 août 1855.	7 fév. 1863.
Piérard (O ✻).	12 sept. 1815.	1er déc. 1837.	15 janv. 1844.	23 mai 1850.	10 janv. 1853.	29 déc. 1859.	22 juin 1863.
Vène ✻	31 mai 1803.	15 nov. 1824.	6 mai 1829.	26 déc. 1836.	1er mai 1843.	21 juill. 1849.	27 fév. 1864.

INGÉNIEURS EN CHEF DE PREMIÈRE CLASSE.

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Elève Ingénieur	Ingénieur ordin. 2e classe.	Ingénieur ordin. 1re classe.	Ingén. en chef. 2e classe.	Ingén. en chef. 1re classe.
Lamé ✻	22 juill. 1795.	11 déc. 1817.	18 mai 1822.	12 fév. 1825.	22 déc. 1836.	23 déc. 1845.
Le Play (C ✻)	11 avril 1806.	15 nov. 1827.	25 oct. 1831.	26 déc. 1836.	29 juill. 1840.	1er juin 1848.
Chevalier (*Michel*) (G O ✻)	13 janv. 1806.	20 nov. 1825.	4 juillet 1830.	24 avril 1837.	15 déc. 1840.	1er mars 1851.
*Gras ✻	20 janv. 1806.	15 nov. 1826.	25 oct. 1831.	1er fév. 1839.	1er déc. 1845.	14 août 1852.
Baudin ✻	22 janv. 1809.	15 nov. 1828.	1er nov. 1833.	15 janv. 1840.	10 fév. 1847.	*id.*
Chatelus (O ✻)	13 juill. 1813.	15 nov. 1832.	5 mars 1838.	25 juin 1847.	23 mai 1850.	12 août 1853.
*Reverchon ✻	2 sept. 1806.	15 nov. 1827.	1er janv. 1833.	12 mars 1836.	1er déc. 1845.	31 août 1855.
*Boudousquié (O ✻)	10 nov. 1802.	15 nov. 1824.	6 mai 1829.	10 mai 1841.	3 août 1847.	*id.*
*Gruner (O ✻)	11 mai 1809.	15 nov. 1830.	14 sept. 1835.	1er juin 1841.	*id.*	*id.*
Regnault (C ✻)	21 juill. 1810.	15 nov. 1832.	15 oct. 1837.	23 déc. 1845.	7 sept. 1847.	*id.*
De Hennezel (O ✻)	2 sept. 1807.	15 nov. 1828.	1er nov. 1833.	*id.*	23 fév. 1848.	*id.*
François (O ✻)	13 juin 1808.	15 nov. 1830.	29 juin 1836.	*id.*	29 avril 1848.	27 nov. 1858.
Lechatelier ✻	20 fév. 1815.	1er déc. 1836.	1er juin 1841.	1er juin 1848.	23 mai 1850.	29 déc. 1859.
Du Souich (O ✻)	6 avril 1812.	15 nov. 1831.	9 janv. 1837.	26 déc. 1845.	7 fév. 1852	*id.*
Harlé ✻	10 sept. 1810.	15 nov. 1829.	14 sept. 1835.	23 déc. 1845.	10 janv. 1853.	6 sept. 1861.
Diday (O ✻)	25 juill. 1809.	15 nov. 1830.	9 janv 1837.	*id.*	*id.*	*id.*
Daubrée (O ✻)	25 juin 1814.	15 nov. 1834.	15 mai 1840.	1er juin 1848.	30 août 1855.	7 fév. 1863.
Sentis ✻	18 juill. 1814.	15 nov. 1835.	1er juin 1841.	*id.*	*id.*	*id.*
Callon ✻	9 déc. 1815.	1er déc. 1836.	*id.*	*id.*	*id.*	*id.*
Couche ✻	24 janv. 1815.	15 nov. 1835.	1er avril 1842.	*id.*	*id.*	*id.*
Mœvus ✻	3 fév. 1810.	15 nov. 1831.	15 sept. 1837.	23 déc. 1845.	16 fév. 1856.	11 avril 1864.
Lefébure de Fourcy ✻	29 nov. 1812	*id.*	9 janv. 1837.	*id.*	23 avril 1856.	*id.*
Guillebot de Nerville ✻	30 avril 1815.	1er déc. 1836.	1er juill. 1843.	1er juin 1848.	*id.*	*id.*

INGÉNIEURS EN CHEF DE DEUXIÈME CLASSE.

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève ingénieur.	Ingénieur ordinaire.		Ingénieur en chef de 2ᵉ classe.
			2ᵉ classe.	1ʳᵉ classe.	
Sauvage (O ✻)	4 avril 1814.	15 nov. 1833.	1ᵉʳ fév. 1839.	3 avril 1848.	15 août 1848.
De Villeneuve ✻	19 avril 1803.	15 nov. 1824.	6 mai 1829.	26 déc. 1836.	30 août 1855.
Delaunay ✻	9 avril 1816.	1ᵉʳ déc. 1836.	1ᵉʳ juill. 1843.	21 juill. 1849.	25 nov. 1858.
Pigeon ✻	22 juin 1813.	1ᵉʳ fév. 1835.	15 mai 1840.	23 mai 1850.	id.
Jacquot (O ✻)	23 nov. 1817.	15 nov. 1839.	12 avril 1845.	id.	id.
Descottes ✻	14 juin 1818.	id.	id.	id.	id.
Dupont ✻	15 août 1817.	15 nov. 1838.	id.	id.	id.
De Chancourtois (O ✻)	9 janv. 1820.	15 nov. 1840.	10 fév. 1847.	28 avril 1856.	16 avril 1859.
Meugy ✻	8 janv. 1816	15 nov. 1838.	12 avril 1845.	12 avril 1851.	22 août 1860.
Cacarrié ✻	27 août 1816.	1ᵉʳ déc. 1837.	15 juin 1844.	31 août 1855.	id.
Meissonnier ✻	28 août 1818	15 nov. 1838.	12 avril 1845.	id.	id.
Ville ✻	26 fév. 1820.	15 nov. 1839.	8 oct. 1846.	id.	id.
Transon ✻	20 déc. 1805.	20 nov. 1825.	4 juill. 1830.	31 août 1855.	7 fév. 1863.
Gentil ✻	30 janv. 1820.	15 nov. 1839.	8 oct. 1846.	id.	id.
Bertera ✻	25 mai 1820.	15 nov. 1840.	10 fév. 1847.	28 avril 1856.	id.
Bayle ✻	18 oct. 1819.	id.	id.	id.	id.
Dubocq ✻	31 déc. 1820.	15 nov. 1841.	14 oct. 1847.	id.	id.
Rivot ✻	12 oct. 1820.	15 nov. 1842.	20 mars 1848.	id.	id.
Bossey	13 nov. 1820.	15 nov. 1841.	14 oct. 1847.	27 nov. 1858.	id.
Pelesse ✻	3 fév. 1817.	15 nov. 1839.	12 avril 1845.	23 mai 1850.	9 avril 1864.
Furiet	24 janv. 1819.	15 nov. 1838.	id.	31 août 1855.	id.
Trautmann ✻	26 avril 1821.	15 nov. 1842.	21 juill. 1849.	27 nov. 1858.	id.
Bochet ✻	14 fév. 1822.	id.	id.	id.	id.

INGÉNIEURS ORDINAIRES DE PREMIÈRE CLASSE.

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève ingénieur.	Ingénieur ordinaire de 3ᵉ classe.	Ingénieur ordinaire.	
				2ᵉ classe.	1ʳᵉ classe.
Sagey	19 juill. 1804	15 nov. 1823.	5 mai 1827.	2 juill. 1828.	1ᵉʳ fév. 1839.
Gervoy ✻	5 mai 1806.	15 nov. 1826.	1ᵉʳ sept. 1830.	25 oct. 1831.	id.
Debette ✻	2 janv. 1821	15 nov. 1840	15 sept. 1845.	10 fév. 1847	28 avril 1856.
Phillips ✻	21 mai 1821.	15 nov. 1842.	13 janv. 1847.	20 mars 1848.	27 nov. 1858.
Juge	7 avril 1817.	15 nov. 1843.	20 janv. 1848.	21 juill. 1849.	27 mai 1860.

Ingénieurs ordinaires de première classe (suite).

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève Ingénieur.	Ingénieur ordinaire de 3e classe.	Ingénieur ordinaire.	
				2e classe.	1re classe.
Tournaire ✻	11 mai 1824.	1er fév. 1845.	21 août 1848.	23 mai 1850.	18 nov. 1860.
Peschart-d'Ambly	27 fév. 1823.	id.	id.	id.	id.
Roger	29 avril 1825.	15 nov. 1845.	1er mars 1849.	21 avril 1851.	id.
De Commines de Marsilly ✻	25 juin 1824.	id.	id.	id.	id.
Lamé-Fleury ✻	27 mai 1823.	id.	id.	id.	id.
Bère	14 avril 1825.	id.	id.	id.	id.
Arnoux	15 juin 1824.	id.	id.	id.	id.
Flajolot	22 fév. 1824.	15 nov. 1846.	29 mai 1850.	21 déc. 1852.	id.
Hanet-Cléry ✻	24 déc. 1824.	id.	id.	id.	id.
Jutier ✻	1er juin 1826.	id.	id.	id.	id.
De Cizancourt ✻	11 mars 1825.	id.	1er fév. 1851.	id.	id.
Labrosse-Luuyt ✻	15 nov. 1825.	1er fév. 1845.	21 août 1848.	23 mai 1850.	7 fév. 1863.
Coulard-Descos ✻	28 fév. 1826.	15 nov. 1847.	25 fév. 1851.	4 juill. 1854.	id.
Beudant	24 avril 1827.	id.	14 mai 1851.	id.	id.
Cte de Vassart d'Hozier	31 juill. 1827.	15 nov. 1848.	27 avril 1852.	4 janv. 1855.	id.
Dubois	5 janv. 1827.	id.	id.	31 août 1855.	id.
Lan ✻	28 fév. 1826.	15 nov. 1847.	25 fév. 1851.	4 juill. 1854.	16 mars 1863.
Declerck	9 août 1813.	15 nov. 1833.	1er juill. 1837	1er fév. 1839	11 avril 1854.
Castel	31 mars 1826.	15 nov. 1847.	25 fév. 1851.	4 juill. 1854	id.
Parran ✻	26 juill. 1826.	14 nov. 1848.	27 avril 1852.	31 août 1855.	id.
Lebleu	4 mars 1826.	id.	id.	id.	id.
De Gouvenain	4 fév. 1826.	id.	id.	id.	id.
De Freycinet	14 nov. 1828.	id.	id.	id.	id.
Rocard	29 janv. 1829.	id.	id.	id.	id.

INGÉNIEURS ORDINAIRES DE DEUXIÈME CLASSE.

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève Ingénieur.	Ingénieur ordinaire de 3e classe.	Ingénieur ordinaire de 2e classe.
Vergnette de la Motte	5 juill. 1806.	15 nov. 1828.	16 mai 1832.	1er nov. 1833.
Martha-Becker (O ✻)	13 juill. 1808.	15 nov. 1830.	1er janv. 1834.	29 juin 1836.
Audibert ✻	25 janv. 1820.	15 nov. 1839.	1er juill. 1843.	12 avril 1845.

Ingénieurs ordinaires de deuxième classe (suite).

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève Ingénieur.	Ingénieur ordinaire de 3e classe.	Ingénieur ordinaire de 2e classe.
Houpeurt ✱.	12 fév. 1822.	15 nov. 1842.	13 janv. 1847.	20 mars 1848.
Gauldrée-Boilleau (O ✱). . .	22 août 1823.	15 nov. 1843.	12 sept. 1847.	21 juill. 1849.
Cumenge.	16 avril 1828.	15 nov. 1847.	25 fév. 1851.	4 juill. 1854.
Blavier (Aimé) ✱	21 août 1827.	*id.*	*id.*	*id.*
Sens.	20 fév. 1826.	15 nov. 1816.	*id.*	*id.*
De l'Espée.	27 sept. 1827.	15 nov. 1848.	27 avril 1852.	31 août 1855.
Orsel.	24 oct. 1828.	15 nov. 1849.	1er mars 1853.	30 avril 1856.
Duchanoy.	31 juill. 1827.	*id.*	*id.*	*id.*
Résal ✱.	27 janv. 1828.	*id.*	21 mai 1853.	*id.*
Linder ✱.	17 fév. 1829.	15 nov. 1850.	*id.*	*id.*
Huyot.	5 fév. 1831.	15 nov. 1851.	17 fév. 1854.	10 mars 1857.
Laur.	13 oct. 1829.	*id.*	*id.*	*id.*
Dormoy.	9 déc. 1829.	*id.*	*id.*	*id.*
Martelet.	21 avril 1830.	*id.*	*id.*	*id.*
Haton de la Goupillière. . . .	23 juill 1833.	15 nov. 1852.	4 juill. 1855.	5 déc. 1857.
Leseure	30 août 1831.	*id.*	*id.*	*id.*
Bour.	19 mai 1832.	*id.*	*id.*	*id.*
Moissenet	2 août 1831.	15 nov. 1853.	10 janv. 1857.	29 déc. 1859.
Lorieux (Édouard).	22 avril 1832.	*id.*	*id.*	*id.*
Noblemaire.	27 avril 1832.	*id.*	*id.*	*id.*
Vatonne ✱.	17 avril 1832.	*id.*	*id.*	*id.*
Massieu	4 août 1832.	*id.*	*id.*	*id.*
Mallard.	4 fév. 1833.	*id.*	*id.*	*id.*
Lachat.	24 août 1829.	»	»	1er janv. 1860.
Jauslons.	23 juill. 1832.	15 nov. 1854.	1er mai 1858.	8 nov. 1860.
Villot	19 mars 1834.	15 nov. 1855.	9 juill. 1859.	7 fév. 1863.
Julien.	24 août 1833.	*id.*	*id.*	*id.*
Peslin.	4 juin 1836.	*id.*	*id.*	*id.*
Baudinot	10 juill. 1834.	*id.*	*id.*	*id.*
Pouyanne.	5 sept. 1835.	*id.*	*id.*	*id.*
Mussy.	7 fév. 1836.	15 nov. 1856.	28 déc. 1859.	11 avril 1864.
Piron	20 sept. 1835.	*id.*	*id.*	*id.*
Brossard de Corbigny.	29 mars 1837.	*id.*	*id.*	*id.*
Martin.	25 déc. 1836.	*id.*	*id.*	*id.*

INGÉNIEURS ORDINAIRES DE TROISIÈME CLASSE.

Noms des Ingénieurs.	Naissance.	Élève Ingénieur.	Ingénieur de 3e classe.
Coince	28 sept. 1836.	15 nov. 1857.	23 janv. 1861.
Tissot	10 sept. 1838.	*id.*	*id.*
Jordan	5 janv. 1838.	*id.*	*id.*
Vieillard	4 déc. 1835.	*id.*	*id.*
Béral	1er août 1838.	*id.*	*id.*
Liénard	22 fév. 1834.	15 nov. 1856.	*id.*
Keller	21 mars 1837.	15 nov. 1858.	19 fév. 1862.
Fuchs	1er avril 1837.	*id.*	*id.*
Vicaire	28 avril 1839.	*id.*	*id.*
Chosson	15 mars 1838.	*id.*	*id.*
Ledoux	27 août 1837.	*id.*	*id.*
Le Verrier	27 sept. 1838.	*id.*	*id.*
Meurgey	28 juill. 1839.	15 nov. 1859.	7 janv. 1863.
Potier	11 mai 1840.	*id.*	*id.*
Barré	26 avril 1838.	*id.*	*id.*
Duporcq	28 fév. 1839.	*id.*	*id.*
Worms de Romilly	3 janv. 1838.	*id.*	*id.*
De Lapparent	30 déc. 1839.	15 nov. 1860.	1er mars 1864.
Carnot	27 janv. 1839.	*id.*	*id.*
Du Verdier de Genouillac	9 nov. 1839.	*id.*	*id.*
Gonthier	21 sept. 1840.	*id.*	*id.*
Braconnier	3 juill. 1839.	*id.*	*id.*
Villié	29 avril 1839.	*id.*	*id.*

TROISIÈME SECTION. — SERVICES DIVERS.

CONTROLE ET SURVEILLANCE DES CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION.

RÉSEAU DU NORD.

Lefébure de Fourcy ✻, ing. en chef des Mines de 1re classe, à Paris.

Ingénieurs ordinaires :

Brame ✻, 1re classe (P. et Ch.) . . . . Paris.
Hanet-Cléry, ✻, 1re classe, *d. n.* (Mines). . . . . . . Paris.

Conducteurs :

Chapuis (Louis), ppal. . . . . Paris.
Rant, 1re cl. . . . . Paris.
Dutro (Aug.), 2e cl. . . . . . Paris.
Doudelet, 3e cl. . . . . Paris.
Deflandre, 1re cl. . . . . . . Amiens
Lanvin, 3e cl. . . . . St-Quentin.
Debray (J.-Bap.), 2e cl. . . . . Lille.

Gardes-Mines :

Fragonard, 1re cl., *d. n.* . . . Paris.
Bonvin (Ant.), 2e cl., *d. n.* . . . Paris.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Bon de Condé (O ✻), inspecteur principal. . . . . Paris.
Marie, inspecteur particulier. . . . . Paris.

Commissaires de surveillance administrative.

LIGNE PRINCIPALE : PARIS—VALENCIENNES.

Cornu, 1re cl.	Paris.
De Barosse, 2e cl.	Paris.
Benielli, 2e cl.	Paris.
Bordessolle, 4e cl.	Pontoise.
Petit, 1re cl.	Creil.
Niqueux, 1re cl.	Amiens.
Résilliot ✻, 4e cl.	Amiens.
Camus, 1re cl.	Arras.
Duffo ✻, 4e cl.	Douai.
Grégoire, 1re cl.	Lille.
Nony, 4e cl.	Lille.
Hédouin, 1re cl.	Valenciennes.

EMBRANCHEMENT SUR CALAIS ET DUNKERQUE.

Bernard, 4e cl.	Bethune.
Gourdin, 4e cl.	Hazebrouck.
Marty (O ✻), 3e cl.	Dunkerque.
Boquet ✻, 2e cl.	Calais.

EMBRANCHEMENT DE BOULOGNE.

Déchaux ✻, 1re cl.	Abbeville.
Mitantier, 1re cl.	Boulogne.

EMBRANCHEMENT DE CREIL A LA FRONTIÈRE DE BELGIQUE.

Adrien, 3e cl.	Compiègne.
Lemonnier, 1re cl.	St-Quentin.
De Sambœuf, 1re cl.	Cambrai.
Célariès, 2e cl.	Maubeuge.

EMBRANCHEMENT DE CREIL A BEAUVAIS.

Père ✻, 2e cl.	Beauvais.

EMBRANCHEMENTS DE LAON ET DE CHAUNY A SAINT-GOBAIN.

Lemarié, 3e cl.	Laon.

LIGNE DE PARIS A SOISSONS.

Breau, 1re cl.	Dammartin.
Woirot ✻, 3e cl.	Soissons.

EMBRANCHEMENT DE SENLIS.

Robaglia ✻, 3e classe.	Senlis.

Chemin de fer d'Anzin à Somain.

BOUDOUSQUIÉ (O ✻) ingén. en chef des Mines de 1re classe, *d. n.* à Valenciennes.

Ingénieurs ordinaires :

Masquelez ✻, 1re classe, *d. n.* (P. et Ch.)	Valenciennes.
Declerck, 1re classe, *d. n.* (Mines)	Valenciennes.

Garde-Mines :

Canelle, 4e cl. *d. n.* . . . . . . Valenciennes.

Le service d'inspecteur de l'exploitation commerciale est fait par M. Boudousquié.

Commissaire de surveillance administrative.

Médard, 2e cl. . . . . Anzin.

RÉSEAU DE L'OUEST.

DUPARC (O ✻), ingén. en ch. des Ponts et Chauss. de 1re classe, à Paris.

Ingénieurs ordinaires :

Cirodde (Ernest), 2e classe (P. et Ch.)	Paris.
Duchanoy, 2e classe (Mines)	Paris.

Conducteurs :

Duhail (Ch.), 1re cl.	Paris.
Fort, 2e cl.	
Carlin, auxil	
Lemaitre, auxil	
Deplanche (Ovide), 3e cl	Rouen.
Ruault (E.), 3e cl.	Le Mans.
Lécluze, 1re cl.	Rennes.
Tannery, 1re cl.	Caen.
Groult, 1re cl.	St-Brieuc.

Gardes-Mines.

Roulier, 1re cl.	Paris.
Martin, 1re cl.	Paris.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Vincent ✱, inspecteur principal	Paris.
Meynard, inspecteur particulier	
Goldsmith, *idem*	

Commissaires de surveillance administrative.

GARE SAINT-LAZARE.

Tribert (O ✱), 1re cl.	Paris.
Caire, 1re cl.	
Gérard (Fr.), 2e cl.	
Ricard, 2e cl.	

GARE MONTPARNASSE.

De Cousy Fageolles, 1re cl.	Paris.
Marchadier ✱, 2e cl.	

LIGNE PRINCIPALE : ROUEN—LE HAVRE—DIEPPE.

Boivin, 1re cl.	Batignolles.
Dubosc (J.-F.), 1re cl.	Poissy.
Jullien, 1re cl.	Mantes.
Coupillaud ✱, 4e cl.	
Dubosc (F.) ✱, 1re cl.	Rouen.
Vallée, 1re cl.	
Bellet-Letellier, 1re cl.	Yvetot.
Sorbier ✱, 1re cl.	Le Havre.
...	Dieppe.

LIGNE DE LA BANLIEUE.

Perrot (O ✱), 2e cl.	St-Germain.
De Boissoudy, 1re cl	Versailles (*r. d.*)
Duhamel 3e cl.	Versailles (*r. g.*)

LIGNE DE SAINT-CYR A DREUX.

Godefroy, 1re cl.	Dreux.

LIGNE PRINCIPALE : RENNES—BREST.

D'Arnay, 2e cl.	Rambouillet.
Piéplus ✱, 4e cl.	Chartres.
Gueniard ✱, 4e cl.	Nogent-le-Rotrou
Lancelot ✱, 4e cl.	Le Mans.
Cuirblanc, 2e cl.	
De Surmont ✱, 3e cl.	Laval.
Maléchane ✱, 1re cl.	Vitré.
De Cabrières ✱, 1re cl	Rennes.
Fougerat ✱, 4e cl.	
Vesuty, 4e cl.	Saint-Brieuc.

LIGNE DU MANS A ANGERS.

Brisset, 4e cl.	Sablé.

EMBRANCHEMENT DE MÉZIDON AU MANS.

Chaumont ✱, 2e cl.	Alençon.
Delaunay, 3e cl.	Argentan.

LIGNE DE CHERBOURG.

Lebas, 3e cl.	Evreux.
Le Poultier, 2e cl.	Lisieux.
Lemoine ✱, 4e cl.	
Davy de Virville, 3e cl.	Caen.
Lemasle ✱, 2e cl.	Bayeux.
Etève, 3e cl.	Saint-Lô.
Lepoivre, 4e cl.	Cherbourg.

EMBRANCHEMENT D'HONFLEUR.

Tricot ✱, 4e cl.	Honfleur.

RÉSEAU DE L'EST.

COUCHE ✱, ing. en chef des Mines de 1re classe, *d. n.*, à Paris.

Ingénieurs ordinaires :

Degrand, 1re classe (P. et Ch.)	Paris.
Varroy, 2e classe, (P. et Ch.)	Nancy.
Jundt, 2e cl., *d. n.* (P. et Ch.)	Mulhouse.
Beudant, 1re classe (Mines)	Paris.
Lebleu, 1re classe, *d. n.* (Mines)	Mulhouse.

Conducteurs :

Bernard (Victor), 2ᵉ cl.	Paris.
Robineau (Léon), 2ᵉ cl.	Paris.
Chabot, 3ᵉ cl.	Paris.
Mathieu (E.), 3ᵉ cl.	Paris.
Mancolin, 3ᵉ cl.	Nancy.
Marchal (Ch.), auxil.	Lunéville.
Mercelat, 3ᵉ cl., *d. n.*	Mulhouse.

Gardes-Mines :

Blacher (Ad.), 2ᵉ cl.	Paris.
Schmidt, 2ᵉ cl.	Paris.
Labeyrie (L.), 4ᵉ cl.	Paris.
Zerling, 5ᵉ cl.	Paris.
Labeyrie (Ad.), 4ᵉ cl.	Épernay.
Picard, 5ᵉ cl. *d. n.*	Mulhouse.
Vitoux, 3ᵉ cl. *d. n.*	Mulhouse.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Keller ✻, inspecteur principal.	Paris.
Beauquet (C ✻), inspecteur particulier.	Nancy.
D'Eyssautier, *idem*.	Strasbourg.

Commissaires de surveillance administrative.

LIGNE PRINCIPALE : PARIS—STRASBOURG.

Lamarle, 1ʳᵉ classe.	Paris.
De Montézon, 2ᵉ cl.	Paris.
De Singly, 4ᵉ cl.	Paris.
Chevalier ✻, 4ᵉ cl.	Meaux.
Demay, 2ᵉ cl.	Épernay.
De Ruffey, 4ᵉ cl.	Châlons.
Donnat-Marchal, 1ʳᵉ cl.	Bar-le-Duc.
Couchot ✻, 3ᵉ cl.	Commercy.
Lécuyer, 1ʳᵉ cl.	Nancy.
Vavasseur, 2ᵉ cl.	Nancy.
Jassada, 3ᵉ cl.	Nancy.
. . . .	Lunéville.
Oster, 1ʳᵉ cl.	Strasbourg.
Choisel, 1ʳᵉ cl.	Strasbourg.

EMBRANCHEMENT DE REIMS.

Nancy, 1ʳᵉ cl.	Reims.

LIGNE DES ARDENNES.

Ruy, 4ᵉ cl.	Mézières.
Bouffe, 4ᵉ cl.	Rethel.
Kablé ✻, 4ᵉ cl.	Givet.

EMBRANCHEMENT DE BLESME A SAINT-DIZIER ET GRAY.

Carpen ✻, 4ᵉ cl.	St-Dizier.

LIGNE DE LANGRES A AUXONNE.

Mengniot, 1ʳᵉ cl	Gray.

EMBRANCHEMENT DE THIONVILLE.

Perret ✻, 2ᵉ cl.	Metz.
Junquet ✻, 3ᵉ cl.	Thionville.

EMBRANCHEMENT DE FROUARD A LA FRONTIÈRE PRUSSIENNE.

Vernier ✻, 3ᵉ cl.	Forbach.

EMBRANCHEMENT DE WISSEMBOURG.

Witt ✻, 3ᵉ cl	Wissembourg.

EMBRANCHEMENT DE STRASBOURG A BALE.

Gueth, 2ᵉ cl.	Schlestadt.
Gérard (Jh.), 1ᵉʳ cl.	Colmar.
N....	Saint-Louis.

LIGNE PRINCIPALE : PARIS—MULHOUSE.

Touret ✻, 2ᵉ cl.	Tournan.
Hu ✻, 4ᵉ cl.	Provins.
Lechaix ✻, 4ᵉ cl.	Nogent-s.-Seine.
Eno, 1ʳᵉ cl	Troyes.
Balesté ✻, 3ᵉ cl.	Bar-sur-Aube.
Paulet ✻, 3ᵉ cl.	Chaumont.
Gougelet ✻, 4ᵉ cl.	Langres.
Bourdois ✻, 2ᵉ cl.	Vesoul.
Thévenin, 2ᵉ cl.	Belfort.
Marchand, 2ᵉ cl.	Mulhouse.

LIGNE DE VINCENNES.

Bloch ✻, 3ᵉ cl. . . . . Paris.
Wallart ✻, 3ᵉ cl. . . . . . . Vincennes.

EMBRANCHEMENT DE COULOMMIERS.

Chrétien, 1ʳᵉ cl. . . . . . . Coulommiers.

EMBRANCHEMENT DE NANCY A ÉPINAL ET A GRAY.

Charton ✻, 3ᵉ cl. . . . . . Epinal.

EMBRANCHEMENT DE BAR-SUR-SEINE.

Lambert (F.) ✻, 4ᵉ cl. . . . Bar-sur-Seine.

RÉSEAU D'ORLÉANS.

Dufresne ✻, ingén. en chef des Ponts et Chaussées de 1ʳᵉ cl., à Paris.

Ingénieurs ordinaires :

De Lepinay ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.)	Paris.
Cirodde (Ernest), 2ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.)	Paris.
Radoult de Lafosse ✻, 2ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.)	Moulins.
Cheguillaume, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.)	Nantes.
Saleta, 2ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.)	Périgueux.
Bannerot, 3ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.)	Figeac.
Duchanoy, 2ᵉ classe, *d. n.* (Mines)	Paris.
Orsel, 2ᵉ classe (Mines)	Paris.
De Gouvenain, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (Mines)	Moulins.
Lorieux, 2ᵉ classe, *d. n.* (Mines)	Nantes.

Conducteurs :

Leroy (Ch.), 1ʳᵉ cl.	Paris.
Bierguel, 2ᵉ cl.	Paris.
Montel, 2ᵉ cl.	Paris.
Donnier, auxil.	Paris.
Villanmé, auxil.	Paris.
Pelletier (Aug.), 4ᵉ cl., *d. n.*	Pornic.
Roussez, 2ᵉ cl.	Vierzon.
Méricam, 2ᵉ cl., *d. n.*	Figeac.
Dureyssaix, 2ᵉ cl.	Limoges.
Sabarly, 1ʳᵉ cl.	Tours.
Chenaud (J.-B.), 1ʳᵉ cl.	Angoulême.
Brunet (L.), 1ʳᵉ cl.	Niort.
Virollet (J.-B.), auxil.	Moulins.
Culot, auxil., *d. n.*	Périgueux.

Gardes-Mines :

Canaly, 1ʳᵉ cl.	Paris.
Cluny, 2ᵉ classe	Paris.
Briolet, 2ᵉ cl. *d. n.*	Bourges.
Faugière, ppᵃˡ.	Moulins.
Laplanche, 1ʳᵉ cl. *d. n.*	Tours.
Martine, 4ᵉ cl. *d. n.*	Périgueux.
Vivien, 3ᵉ cl. *d. n.*	Nantes.
Cazenave, 3ᵉ cl.	Bordeaux.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Bataille ✻, inspecteur principal	Paris.
Guillemeteau, inspecteur particulier	Paris.
Duplan, *idem*	Paris.
De Montbrun ✻, *idem*	Tours.
Nivet (O ✻), *idem*	Bordeaux.

Commissaires de surveillance administrative.

Ligne principale : Paris—Bordeaux.

Corbel, 1re cl.	Paris.
D'Ussel ✻, 1re cl.	
Labat ✻, 2e cl.	
D'Héricourf ✻, 4e cl.	
Bethune ✻, 1re cl.	Juvisy.
De Maret, 1re cl.	Etampes.
Méri de la Canorgue, 1re cl.	Orléans.
Malen ✻, 2e cl.	
Grandchamp, 4e cl.	
Capelle, 4e cl.	
Colonna, 4e cl.	Beaugency.
Moreau ✻, 1re cl.	Blois
Gaudfernau (O ✻), 4e cl.	
Seiller, 1re cl.	Tours.
Dominique ✻, 2e cl.	
Lacroix ✻, 3e cl.	
Broquin-Pinatelle, 4e cl.	
Mornand, 2e cl.	Chatellerault.
Rossignol, 1re cl.	Poitiers.
Mandet des Lamis, 4e cl.	
Ribeyrol, 3e cl.	Ruffec.
Thomas ✻, 4e cl.	Angoulême.
Guittet, 1re cl.	Coutras.
Chalret, 1re cl.	Libourne.
Lapeyre ✻, 3e cl.	
De Belzunce ✻, 1re cl.	Bordeaux.
Gazagne, 1re cl.	
Lacoste, 3e cl.	

Ligne d'Orléans au Guétin.

Corbin, 1re cl.	Vierzon.
Noël ✻, 4e cl	
Corriger ✻, 4e cl.	
Delage, 1re cl.	Bourges.
Boutillier, 4e cl.	

Lignes de Moulins à Montluçon et Bourges.

Duchasseint, 3e cl.	Montluçon.
Tresneau, 2e cl.	Saint-Amand.

Ligne de Vierzon à Périgueux.

Tixier, 3e cl.	Châteauroux.
Cœuille, 1re cl.	La Souterraine.
Picon, 1re cl.	Limoges.
De Brettes, 4e cl.	
Velleret ✻, 2e cl.	Thiviers.

Ligne de Tours à Nantes.

Daurée de Prades, 2e cl.	Saumur.
Delavau ✻, 1re cl.	Angers.
Bureau, 4e cl.	
Dufoix, 1re cl.	Ancenis.
Piron, 1re cl.	Nantes.
Lebon, 2e cl.	

Ligne de Tours au Mans.

Vignol ✻, 3e cl.	Château-du-Loir.

Ligne de Nantes à St-Nazaire et à Quimper.

Coppé ✻, 2e cl.	St-Nazaire.
Laurent, 4e cl.	Vannes.
Raoul, 4e cl.	Redon.
Lelamer, 4e cl.	Lorient.
Clusel ✻, 4e cl.	Quimper.

Ligne de La Rochelle à Rochefort.

Domazant, 2e cl.	Niort.
De Neochèze, 1re cl.	La Rochelle.
Dubois, 4e cl.	Rochefort.

Ligne de Périgueux à Agen.

Villedieu, 3e cl.	Périgueux.
Chabut, 4e cl.	
Thénevot, 4e cl.	Belvez.

Ligne de Périgueux à Montauban et à Rodez.

Cessac, 1re classe.	Brives.
Chauvin, 3e cl.	Figeac.
Fresnaye, 4e cl.	Capdenac.
Pinceux ✻, 2e cl.	Villefranche.
Bonthoux ✻, 3e cl.	Montauban.
Larrazet (O ✻), 4e cl.	
Blanc ✻, 3e cl.	Rodez.

Lignes de Sceaux et d'Orsay.

Dufaure, 1re cl.	Paris.
Seugnot ✻, 4e cl.	Orsay.

Section d'Arvant à Massiac (réseau d'Orléans).

Le service de contrôle de cette section est fait provisoirement par M. Cacarrié, Ingénieur en chef du contrôle du chemin de fer de Paris à Lyon par le Bourbonnais, à Saint-Étienne.

RÉSEAU DE PARIS A LA MÉDITERRANÉE.

1° — Chemin de fer de Paris à Lyon par la Bourgogne et embranchements.

Thoyot ❋, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de 1re classe, à Paris.

Ingénieurs ordinaires :

Monestier ❋, 1re classe (P. et Ch.). . . . . Paris.
Jacquet, 2e classe, *d. n.* (P. et Ch.). . . . . Lyon.
Cte de Vassart d'Hozier, 1re cl., *d. n.* (Mines). . . . Paris.

Conducteurs :

Palaa (J.), 1re cl. . . . . . Paris.
Cary, 2e cl. . . . . Paris.
Tollet, 2e cl. . . . . Paris.
Minot (J.-B.), 2e cl. . . . . Paris.
Poy, 1re cl., *d. n.* . . . . . . Lyon.
Cagniant, 1re cl. . . . . . . Dijon.

Gardes-Mines :

Vallet, 2e cl. . . . . Paris.
Bonvin (Gust.), 4e cl. . . . Dijon.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Moussette ❋, inspecteur principal. . . . . Paris.
James, inspecteur particulier. . . . . Dijon.
Chodzkiewiez ❋, inspecteur particulier. . . . . Lyon.

Commissaires de surveillance administrative.

Ligne principale : Paris—Lyon.

Gitareu (O ❋), 4e cl. . . . Paris.
Molinier ❋, 4e cl. . . . . . Paris.
Pietra-Santa 4e cl. . . . . . Paris.
Bimet, 3e cl. . . . . Bercy.
Bajon, 4e cl. . . . . Melun.
Bossan ❋, 2e cl. . . . . . . Fontainebleau.
Dufortmanoir, 2e cl. . . . . . Montereau.
Naux, 3e cl. . . . . Montereau.
Dillon ❋, 2e cl. . . . . . . Tonnerre.
Rozier, 2e cl. . . . . Montbard.
Bloc ❋, 2e cl. . . . . Dijon.
De Cèris, 3e cl. . . . . Dijon.
Mollard ❋, 4e cl. . . . . . Dijon.
Bocahut ❋, 4e cl. . . . . . Châlon.
Ladoux ❋, 2e cl. . . . . . . Mâcon.
Delisle, 2e cl . . . . Lyon.
Mouroult (A.), 4e cl. . . . . Lyon.
Palazzi, 4e cl. . . . . Lyon.
Maréchal (Ch.), 4e cl. . . . Lyon.

Embranchement de Corbeil.

Rafarin ❋, 2e cl. . . . . . . Corbeil.

Embranchement d'Auxerre.

Bertrou, 1re cl. . . . . Auxerre.

Embranchements de Dijon a Besançon, a Ranchot et a Belfort.

Quinquin ❋, 3e cl . . . . . Dôle.
Henry, 4e cl. . . . . Dôle.
Ventou-Duclaux, 1re cl. . . . Besançon.
Maréchal (Georges) ❋, 4e cl. Besançon.
Barcon, 4e cl. . . . . Montbéliard.

Embranchement de Pontarlier.

Hugonneau ❋, 4e cl. . . . Salins.
. . . . . . Pontarlier.

Embranchement de Dole a Bourg.

Jacopin, 3e cl. . . . . Lons-le-Saulnier.

Embranchement d'Auxonne.

Noirot ❋, 3e cl. . . . . . . Auxonne.

EMBRANCHEMENT DE CHAGNY A NEVERS.

Prieur, 3ᵉ cl. . . . . Chagny.

EMBRANCHEMENT DE LYON A GENÈVE.

Roche ✻, 2ᵉ cl. . . . . Lyon.
Gaillardin, 3ᵉ cl. . . . . Ambérieux.
Rivas ✻, 2ᵉ cl. . . . . Culoz.
De Lamare, 4ᵉ cl. . . . . . Bellegarde.

EMBRANCHEMENT D'AMBÉRIEUX A MACON.

Queyrot, 1ʳᵉ cl. . . . . Bourg.

2ᵉ — Chemin de fer de Paris à Lyon par le Bourbonnais et embranchement sur Brioude.

CACARRIÉ ✻, ingén. en chef des Mines de 2ᵉ classe, *d. n.*, à Saint-Etienne.

Ingénieurs ordinaires :

Monestier ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.). . . . . Paris.
Delocre, 2ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.). . . . . Lyon.
Jutier ✻, 1ʳᵉ classe (Mines). . . . . Paris.
Leseure, 2ᵉ classe, *d. n.* (Mines). . . . . Rive-de-Gier.
Tournaire ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (Mines). . . . . Clermont.

Conducteurs :

Roze (A.), 4ᵉ cl., *d. n.* Lyon.
Jondot (F.), 3ᵉ cl., *d. n.* . . Givors.
Pirayre (B.), 1ʳᵉ cl. . . . . Clermont.
Roche, 1ʳᵉ cl . . . . Moulins.
Grimaud (A.), 3ᵉ cl. . . . Paris.

Gardes-Mines :

Kaiser, 4ᵉ cl. . . . . Paris.
Repelin, 4ᵉ cl. . . . . Saint-Étienne.
Lavé, 4ᵉ cl. *d. n.* . . . . Rive-de-Gier.
Jusserand, ppᵃˡ., *d. n.* . . . Clermont.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Moussette ✻, inspecteur principal, *d. n.* . . . . } Paris.
Dupin, inspecteur principal. . . . . }
Robin, inspecteur particulier . . . . Lyon.

Commissaires de surveillance administrative.

LIGNE PRINCIPALE : PARIS — LYON.

Etard ✻, 3ᵉ cl. . . . . . . Moret.
Marix ✻, 3ᵉ cl. . . . . . . Montargis.
Caen, 3ᵉ cl. . . . . Cosne.
Giat, 3ᵉ cl. . . . . } Nevers.
Barse, 4ᵉ cl. . . . . }
Nival, 1ʳᵉ cl. . . . . }
Agnety, 4ᵉ cl. . . . . } Moulins.
Picard (F.) ✻, 4ᵉ cl. . . . . }
Barte, 2ᵉ cl . . . . } St-Germain-des-Fossés.
Beuret ✻, 3ᵉ cl. . . . . . . }
Jeanneau, 2ᵉ cl. . . . . . . Roanne.
Boutarel, 2ᵉ cl. . . . . Le Coteau.
Ville, 1ʳᵉ cl. . . . . } Saint-Étienne.
Mourroult (J.), 1ʳᵉ cl. . . . }
Treilhes (Antoine), 4ᵉ cl. . Firminy.
Guyot ✻, 2ᵉ cl . . . . Givors.
Court, 1ʳᵉ cl. . . . . Lyon.

EMBRANCHEMENT DE VICHY.

Bigard ✻, 4ᵉ cl. . . . . . . Vichy.

EMBRANCHEMENT SUR BRIOUDE.

Duval, 2ᵉ cl. . . . . }
Delanef 2ᵉ cl. . . . . } Clermont.
Jeannot ✻, 4ᵉ cl. . . . . . . }
Treilhes (Louis), 2ᵉ cl. . . Brioude.

3° — Chemin de fer de Lyon à la Méditerranée et embranchements.

MEISSONNIER ✻, ingén. en chef des Mines de 2e cl. . à Marseille.

Ingénieurs ordinaires :

Moïse, 3e classe, *d. n.* (P. et Ch.).	Grenoble.
Lenthéric, 3e classe, *d. n.* (P. et Ch.).	Nîmes.
Bernard (E.) ✻, 1re classe, *d. n.* (P. et Ch.). . .	Arles.
Labbé ✻, 1re cl., *d. n.* (P. et Ch.).	Marseille.
Baudinot, 2e classe, *d. n.* (Mines).	Grenoble.
Parran ✻, 1re classe, *d. n.* (Mines).	Alais.
Villot, 2e classe, *d. n.* (Mines).	Marseille.

Conducteurs :

Verdot (Aug.), 3e cl. . . .	Arles.
Manthès, principal.	Nimes.
Pomier, 1re cl., *d. n.*	Grenoble.

Garde-Mines :

Albin, 4e cl. . . . . Avignon.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Moriceau ✻, inspecteur principal	Avignon.
Teulon, inspecteur particulier.	Nîmes.

Commissaires de surveillance administrative.

LIGNE PRINCIPALE : LYON—MARSEILLE.

Coubé-Chaptal, 1re cl. . . .	Lyon.
Donna, 3e cl.	Saint-Rambert.
Joudou ✻, 2e cl.	Valence.
Wathier ✻, 2e cl.	Valence.
Mozziconnacci, 3e cl.	Montélimart.
Métivier, 1re cl.	Avignon.
George, 2e cl.	Tarascon.
Pontanel ✻, 4e cl.	Tarascon.
Hottot, 1re cl.	Marseille.
Mayon, 3e cl.	Marseille.
Guiran ✻, 3e cl.	Marseille.

EMBRANCHEMENTS DE LYON, DE SAINT-RAMBERT ET DE VALENCE A GRENOBLE.

André, 1re cl.	Bourgoing.
Fournier, 4e cl.	Rives.
Brunat, 2e cl.	Saint-Marcellin.
Mounier ✻, 2e cl.	Grenoble.

EMBRANCHEMENT DE PRIVAS.

Guigon, 4e cl . . . . Privas.

EMBRANCHEMENT DE CARPENTRAS.

Vermalle, 1re cl. . . . . . . Carpentras.

EMBRANCHEMENT D'ALAIS.

Viel, 1re cl.	Alais.
Mandet, 4e cl.	St-Ambroix.

EMBRANCHEMENT D'AIX.

Picard (Joseph), 2e cl . . . Aix.

EMBRANCHEMENT DE CETTE.

Achardy, 1re cl.	Nîmes.
Redouté, 4e cl.	Nîmes.
Cabrol ✻, 4e cl.	Nîmes.
Peyrolle ✻, 3e cl.	Montpellier.
Bermont de Vachères, 4e cl.	Montpellier.
Lambert (Ed.), 4e cl. . . .	Cette.

LIGNE DE MARSEILLE, TOULON ET NICE.

Vareilles, 4e cl.	Aubagne.
Delabarre ✻, 2e cl.	Toulon.
Prat ✻, 4e cl.	Toulon.
Menard ✻, 4e cl.	Les Arcs.
Issaurat ✻, 2e cl.	Nice.
Nanta, 3e cl.	Nice.

Chemin de fer de ceinture autour de Paris (rive droite.)

HACHETTE ✻, ingén. en chef des Ponts et Chaussées de 2ᵉ cl., à Paris.

Ingénieurs ordinaires :

Cirodde (Ern.), 2ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.). . . . . } Paris.
Malézieux ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.) . . . . . . } Paris.
Hanet-Cléry ✻, 1ʳᵉ classe *d. n.* (Mines). . . . . } Paris.

Conducteurs :

Mourlon, 1ʳᵉ cl. . . . . . . } Paris.
D'Hnez, 1ʳᵉ cl. . . . . } Paris.
Pierrot (F.), 2ᵉ cl. . . . . } Paris.
Taiée, 3ᵉ cl. . . . . } Paris.
Jusserand, 4ᵉ cl. . . . . . } Paris.

Gardes-Mines :

Fragonard, 1ʳᵉ cl. . . . . . Paris.
Bonvin (Ant.), 2ᵉ cl. . . . Paris.

Le service de l'inspecteur de l'exploitation est fait par M. Hachette.

Commissaire de surveillance administrative.

Cormier, 1ʳᵉ classe . . . Paris.

Chemin de fer de Lyon à la Croix-Rousse, et de la Croix-Rousse à Sathonay.

AYNARD ✻, ingén. en chef des Ponts et Chaussées de 2ᵉ cl. *d. n.*, à Lyon.

Ingénieur ordinaire :

Labrosse-Luuyt ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (Mines). . . . . Lyon.

Conducteur :

Viennois, auxil... . . . .

Garde-Mines :

Ogier, 4ᵉ cl. . . . . Lyon.

Chemin de fer Victor-Emmanuel.

CONTE (O ✻), ingén. en chef des P. et Ch. de 2ᵉ classe, *d. n.*, Chambéry.

Ingénieurs ordinaires :

Collet-Meygret ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.). } Chambéry.
Lachat, 2ᵉ classe, *d. n.* (Mines). . . . . . . } Chambéry.

Conducteurs :

Moncourant, 1ʳᵉ cl., *d. n.* . . . Chambéry.
Longue, 3ᵉ cl., *d. n.* . . . . . Saint-Michel.

Garde-Mines :

Carrey, 4ᵉ cl. *d. n.* . . Chambéry.

Commissaires de surveillance administrative :

...	.... Chambéry.	...	... St-Jean-de-Maurienne.
Dugot ✻, 3ᵉ cl.	Aiguebelle.		

Chemin de fer de Bességes à Alais.

Meissonnier ✻, ingén. en chef des Mines de 2ᵉ classe, *d. n.*, à Marseille.

Ingénieurs ordinaires :

Lenthéric, 3ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.) .... Nîmes.
Parran ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (Mines) .... Alais.

Conducteur : | *Garde-Mines* :

Manthès, ppᵃˡ, *d. n.*	Nîmes.	Albin, 4ᵉ cl., *d. n.*	Avignon.

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Moriceau ✻, inspecteur principal, *d. n.* .... Avignon.
Teulon, inspecteur particulier, *d. n.* .... Nîmes.

Commissaire de surveillance administrative.

Mandet, 4ᵉ cl. ... | Saint-Ambroix. .

RÉSEAU DU MIDI.

Duvignaud (O ✻), ing. en chef des Ponts et Chauss. de 1ʳᵉ cl., à Bordeaux.

Ingénieurs ordinaires :

Daguenet ✻, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.) ..... Bayonne.
Moffre, 1ʳᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.) .... Narbonne.
Bauby, 2ᵉ classe, *d. n.* (P. et Ch.) .... Agen.
Linder ✻, 2ᵉ classe, *d. n.* (Mines) .... Bordeaux.

Conducteurs :

Priston (H.), 2ᵉ cl.	Toulouse.	*Roucairol, 3ᵉ cl., *d. n.* ..	Narbonne.
Mattabon (A.), 3ᵉ cl.	Bordeaux.	Bétis, auxil.	Bayonne.

Gardes-Mines :

Costier, 5ᵉ cl.	Toulouse.	Cazenave, 5ᵉ cl. *d. n.* ...	Bordeaux.
Larcade, 5ᵉ cl.	Bordeaux.		

Inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Soulliard de Blangis, inspecteur principal. .... Bordeaux.
Poutier (O ✻), inspecteur particulier. .... Toulouse.

Commissaires de surveillance administrative.

LIGNE PRINCIPALE : BORDEAUX — CETTE.

Vignerte, 1re cl. .... } Bordeaux.
De Ligniville, 3e cl. ..... }
Berbesson, 3e cl. .... Langon.
Combey, 3e cl. .... Marmande.
. . . . } Agen.
Baudoin, 4e cl. .... }
Lartigue, 1re cl. .... Moissac.
Reynaud, 1re cl. .... Montauban.
Manes, 3e cl .... } Toulouse.
Chenu ✻, 4e cl. .... }
Fauré, 4e cl. .... Castelnaudary.
Roger (Jean) ✻, 3e cl. .. Carcassonne.
Sabatier ✻, 4e cl. ...... Narbonne.
Martin ✻, 4e cl. .... Béziers.
Barthès, 1re cl. .... }
Poteau ✻, 4e cl. ...... } Cette.
Eichelbrenner, 4e cl. .... }

LIGNE DE BORDEAUX A BAYONNE.

Chastaing ✻, 4e cl. ...... Bordeaux.
D'Auzolles, 4e cl. ...... Morcenx.
Portrès, 2e cl. .... Dax.
Roger (Félix), 1re cl. .... } Bayonne.
Potier, 4e cl. .... }

EMBRANCHEMENT DE MONT-DE-MARSAN ET DE TARBES.

Perrotte ✻, 3e cl. ...... Mont-de-Marsan.
Ferran, 3e cl. .... Tarbes.

LIGNE DE TOULOUSE A BAYONNE.

Lalande ✻, 4e cl. .... Montrejeau.
Dufourc d'Antist, 2e cl. .... Pau.

EMBRANCHEMENT DE PERPIGNAN.

Cipollina ✻, 4e cl. ...... Perpignan.

LIGNE DE SAINT-SIMON A FOIX.

Rumeau, 3e cl. .... Foix.

LIGNE DE LODÈVE.

Lacouture, 4e cl. .... Agde.

Chemin de fer de Graissessac à Béziers.

DUVIGNAUD (O ✻), ing. en chef des Ponts et Chauss. de 1re cl., *d. n.*, à Bordeaux.

Linder ✻, ingénieur ordinaire de 2e classe, *d. n.* (Mines). . . . Bordeaux.

Inspection de l'exploitation commerciale.

Souillard de Blangis, inspecteur principal, *d. n.* ..... Bordeaux.
Poutier (O ✻), inspecteur particulier, *d. n.* .... Toulouse.

Gardes-mines :

Larcade, 5e cl., *d. n.* . . . Bordeaux. | Cazenave, 5e cl., *d. n.* . . Bordeaux.

Chemin de fer de Carmaux à Albi.

CASSANAC ✻, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de 2e cl., *d. n.*, à Albi.

De Perrodil, ingénieur ordinaire de 2e classe, *d. n.* (P. et Ch.). . Albi.

Le service de l'inspecteur de l'exploitation est fait par M. Cassanac.

Chemin de fer du Creusot au canal du Centre, Créot à la ligne de Chagny à Moulins.

PIGEON ✻, ing. en chef des Mines de 2e classe, *d. n.* . . } Chalon.
Jordan, ing. ordin. des Mines de 3e classe, *d. n.* .... }

Gardes-Mines :

Heuret, 1re cl. .... Chalon. | Massin, 5e cl., *d. n.* . . au Creusot.

Chemin de fer d'Épinac à Pont-d'Ouche.

Toussaint (O ✱), ingén. en chef des Ponts et Chauss. de 1re cl., d. s. } Dijon.
Peschart d'Ambly, ing. ordin. des Mines de 1re cl., d. s.......... }

Conducteur :

Grenevaux, 2e cl., d. s. . . . à Dijon.

LISTE GÉNÉRALE ET ALPHABÉTIQUE

DES

INGÉNIEURS DES MINES.

Noms des Ingénieurs.	Grades.	Services.
A		
Aguillon.	élève 3ᵉ cl.	A l'Ecole.
Ambly (Peschart d'). .	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	Dijon, Div. nord-est. — Serv. hydr. Drainage. Ch. de f. d'Epinac à Pont-d'Ouche.
Arnoux	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	*Congé illimité*, mines de Blanzy.
Audibert ✱	ing. ord. 2ᵉ cl. . .	*Congé illimité*, ch. de fer de la Méditerranée.
B		
Barré.	ing. ord. 3ᵉ cl. . .	Metz, Div. nord-est.
Baudin ✱.	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	Clermont, Div. centre.
Baudinot.	ing. ord. 2ᵉ cl. .	Grenoble, Div. sud-est. — Ch. de fer de la Méditerranée.
Bayle ✱.	ing. en ch. 2ᵉ cl. .	Éc. des mines, éc. des Ponts et Ch.
Béral	ing. ord. 3ᵉ cl. . .	Turquie.
Bère.	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	Carcassonne, Div. sud-ouest.
Bertera ✱.	ing. en ch. 2ᵉ cl. .	*Congé illim.*, ch. de fer d'Orléans.
Bertrand ✱.	élève hors de conc.	École polytechnique.
Beudant.	ing. ord 1ʳᵉ cl. .	Paris.—Chem. de fer de l'Est.
Billy (de) (O ✱). . .	insp. gén. 2ᵉ cl.	DIVISION DU NORD-EST.
Blavier (O ✱).	insp. gén. 2ᵉ cl. .	DIVISION DU NORD-OUEST.
Blavier (*Aimé*) ✱. . .	ing. ord. 2ᵉ cl. . .	*Congé illimité*. (Mines de Sarthe et Mayenne).
Bochet. ✱	ing. en ch. 2ᵉ cl. .	Chambéry, div. sud-est.
Boilleau (Gauldrée-) (O ✱).	ing. ord. 2ᵉ cl. .	*Congé illim.* Min. des affaires étr.
Bossey.	ing. en ch. 2ᵉ cl. .	Rennes, Div. nord-ouest et serv. sp.
Boudousquié (O ✱). .	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	Valenciennes, Div. nord-ouest. — Ch de ferd'Anzin ; serv. sp.
Bour.	ing. ord. 2ᵉ cl. .	École polytechnique.
Boureuille (de) (C ✱).	insp. gén. 1ʳᵉ cl.	Conseil d'État.—Secrét. gén. du Ministère, serv. génér. et des Mines.
Braconnier.	ing. ord. 3ᵉ cl. . .	Mézières, Div. nord-est.
Brossard de Corbigny.	ing. ord. 2ᵉ cl. . .	Angers, Div. centre.
C		
Cacarrié ✱.	ing. en chef 2ᵉ cl.	St-Étienne, Div. Centre. — Ch. de fer de Firminy (C. des tr.) de Paris à Lyon (contr. de l'expl.).
Callon ✱.	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	Cours à l'École des mines.
Carnot.	ing. ord. 3ᵉ cl. . .	Limoges, Div. centre.

Noms des Ingénieurs.	Grades.	Services.
Castel.	Ing. ord. 1re cl. .	*Congé ill.*, ch. de fer autrichiens.
Chancourtois(de) (O ✻)	Ing en chef 2e cl.	Prof. adj. à l'École des mines.
Chatelus (O ✻). . . .	Ing. en ch. 1re cl.	*Congé illim.* Ch. de fer d'Espagne.
Chevalier (*Michel*) (G O ✻).	Ing. en ch. 1re cl. .	*Congé illimité.* (Sénat.)
Chosson.	Ing. ord. 3e cl. . .	Turquie.
Cizancourt (Méniolle de)	Ing. ord. 1re cl . .	Montpellier, Div. sud-est.
Cléry (Hanet-) ✻. . .	Ing. ord. 1re cl .	Paris. Ch. de fer du Nord, — de Ceinture autour de Paris.
Coince.	Ing. ord. 3e cl. . .	Arras, Div. nord-ouest.
Combes (C ✻).	Insp. gén. 1re cl. .	Conseil général des mines.— Direction de l'École des Mines.
Cornu.	élève 2e cl.	Ecole.
Couche ✻.	Ing. en ch. 1re cl.	Paris, ch. de fer de l'Est et des Ardennes.— Cours à l'École des mines.— Annales des mines.
Cumenge.	Ing. ord. 2e cl. .	*Congé illimité.*
D		
Daubrée (O ✻)	Ing. en ch. 1re cl.	Insp. et cours à l'École des mines.
Debette ✻.	Ing. ord. 1re cl.. .	Troyes, Div. nord-est.
Declerk..	Ing. ord. 1re cl. .	Valenciennes, div. nord-ouest et serv. sp.—Ch. de fer d'Anzin.
Delaunay ✻.	Ing. en chef 2e cl.	École polytechnique.
Delesse ✻.	Ing. en ch. 2e cl. .	Cours à l'école des Mines.
Demongeot.	élève 3e cl.	Ecole.
Descos (Coulard) ✻. .	Ing. ord. 1re cl. .	Paris, appareils à vapeur de la Seine.
Descottes ✻.	Ing. en chef 2e cl.	Alais, Div. sud-est. — École des maîtres mineurs.
Diday (O ✻)..	Ing. en chef 1re cl.	*Congé illim.* Ch. de fer lombards.
Dormoy..	Ing. ord. 2e cl. .	Vesoul, Div. nord-ouest.
Drouot (O ✻).	Insp. gén. 2e cl. .	Division du sud-est.
Dubocq ✻..	Ing. en ch. 2e cl. .	Strasbourg, div. nord-est.
Dubois.	Ing. ord. 1re cl. .	*Congé illimité.* — Houillères de l'Aveyron
Duchanoy.	Ing. ord. 2e cl. . .	Paris, ch. de fer Ouest et Orléans.
Dupont ✻.	Ing. en chef 2e cl.	St-Étienne. — École des mineurs.
Duporcq.	Ing. ord. 3e cl. . .	Chaumont, div. nord-est.
Du Souich (O ✻). . .	Ing. en ch. 1re cl.	Serv. des machines à vapeur de la Seine.
E		
Élie de Beaumont (G O ✻).	Insp. gén. 1re cl..	Conseil général des mines. — Cours à l'École des mines.
F		
Flajolot.	Ing. ord. 1re cl. .	Algérie, Bône.
François (O ✻). . . .	Ing. en ch. 1re cl .	Paris, service spécial.
Freycinet (Saulses de).	Ing. ord. 1re cl. .	Mission au Mexique.
Furiet..	Ing. en ch. 2e cl. .	Toulouse, div. sud-ouest.

Noms des Ingénieurs.	Grades.	Services.
Fuchs	ing. ord. 3ᵉ cl. . .	Cours prép. à l'École des mines.
G		
Genouillac (de) (Du Verdier-)	ing. ord. 3ᵉ cl. .	Rouen, Div. nord-ouest.
Genreau.	élève 1ʳᵉ cl. . . .	A l'École.
Gentil ✱	ing. en ch. 2ᵉ cl. .	Nantes, Div. centre.
Gervoy ✱..	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	*Congé illimité.*
Gonthier.	ing. ord. 3ᵉ cl. .	Saint-Étienne, Div. Centre.
Gouvenain (de). . . .	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	Moulins, Div. centre. — Ch. de fer d'Orléans et prolong.
Gras ✱.	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	Grenoble, service spécial.
Gruner (O ✱).	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	Cours à l'École des mines.
Guillebot de Nerville ✱	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	Périgueux, Div. centre.
H		
Harlé ✱.	ing. en chef 1ʳᵉ cl.	Rouen, Div. nord-ouest et serv. sp.
Haton de la Goupillière	ing. ord. 2ᵉ cl. .	Cours préparatoire à l'École des mines. Ecole polytechnique.
Hennezel (de) ✱. . . .	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	Paris, Div. nord-ouest et serv. spéc.
Houpeurt ✱.	ing. ord. 2ᵉ cl. . .	*Congé illimité*, mines de la Loire.
Huyot.	ing. ord. 2ᵉ cl. .	*Congé illim.* Ch. de fer du Midi.
I		
Ichon..	élève 3ᵉ cl.	A l'École.
J		
Jacquot (O ✱)	ing. en chef 2ᵉ cl.	Bordeaux, Div. sud-ouest.
Jausions.	ing. ord. 2ᵉ cl. .	Rodez, Div. sud-ouest. — serv. sp.
Jordan.	ing. ord. 2ᵉ cl. . .	Chalon, Div. nord-est, serv. spéc.- — Ch. de fer du Creusot; de Creot.
Juge.	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	Nice, Div. sud-est.
Julien.	ing. ord. 2ᵉ cl. . .	Le Mans, Div. N.-E. — serv. spéc.
Jutier ✱.	ing. ord. 1ʳᵉ cl . .	Paris, chem. de fer de Paris à Lyon par Nevers.
K		
Keller	ing. ord. 3ᵉ cl. . .	Strasbourg, Div. nord-est.
L		
Lachat.	ing. ord. 2ᵉ cl. . .	Chambéry, Div. sud-est. — Ch. de fer Victor-Emmanuel.
Lamé ✱.	ing. en ch. 1ʳᵉ cl.	École polytechnique.
Lamé-Fleury ✱. . . .	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	Paris, Div. nord-ouest.— Carrières de Paris.
Lamotte(Vergnette de).	ing. ord. 2ᵉ cl. .	*Congé illimité.*
Lan ✱	ing. ord. 1ʳᵉ cl. .	*Cong. illim.* Forges de Commentry.
Lapparent (de).	ing. ord. 3ᵉ cl.. .	Secrétar. du Conseil des mines.

Noms des Ingénieurs.	Grades.	Services.
Laur.	ing. ord. 2e cl. .	Mexique (mission temp.).
Lebleu.	ing. ord. 1re cl .	Mulhouse, Div. nord-est et ch. de fer de l'Est.
Lechâtelier ✻. . . .	ing. en ch. 1re cl.	*Congé illimité.* Ch. de fer du Midi et ch. autrichiens.
Ledoux.	ing. ord. 3e cl. . .	Privas, Div. sud-est.
Lefébure de Fourcy ✻.	ing. en ch. 1re cl.	Paris, ch. de fer du Nord.
Le Play (C ✻).	ing. en ch. 1re cl..	*Congé illimité* (Conseil d'État).
Leseure.	ing. ord. 2e cl. .	Rive-de-Gier, Div. centre.— Ch. de fer de Paris à Lyon par Nevers
L'Espée (de)	ing. ord. 2e cl. .	*Congé illim* (ch. de fer de l'Ouest.)
Levallois (O ✻). . . .	insp. gén. 1re cl..	Conseil général.
Le Verrier.	ing. ord. 3e cl. . .	Lille, div. nord ouest. — Ch. de fer d'Anzin. — Serv. spéc.
Liénard.	ing. ord. 3e cl. .	Albi, Divis. sud-ouest.
Linder ✻.	ing. ord. 2e cl. . .	Bordeaux, Div. sud-ouest. — Ch. de fer du Midi et de Graissessac à Beziers.
Lorieux (O ✻).	insp. gén. 2e cl. .	Division du centre.
Lorieux (Edouard). . .	ing. ord. 2e cl. .	Nantes, Div. centre. — Ch. de fer d'Orléans et prolong.
Luuyt ✻ (Labrosse-).	ing. ord. 1re cl. .	Lyon, Div. centre. — Ch. de fer de Lyon à Genève; de Lyon à la Croix rousse, etc.
M		
Mallard.	ing. ord. 2e cl. .	École des mineurs de St-Étienne.
Marsilly ✻ (de Commines de)..	ing. ord. 1re cl. .	Amiens, Div. nord-ouest.
Martelet.	ing. ord. 2e cl. .	Paris.—Serv. des appareils à vapeur.
Martha-Becker (O ✻).	ing. ord. 2e cl. . .	*Congé illimité.*
Martin.	ing. ord. 2e cl. . .	Pau, Div. sud-ouest.
Massieu.	ing. ord. 2e cl. .	Rennes, Div. nord-ouest.
Matrot.	élève 2e cl.	Ecole.
Meissonnier ✻.	ing. en ch. 2e cl.	Marseille, ch. de fer de Lyon à la Méditerranée; Bességes à Alais.
Meugy ✻	ing. en ch. 2e cl.	Rodez, Div. sud-ouest; serv. sp.
Meurgey.	ing. ord. 3e cl. . .	Ecole des mineurs de St-Etienne.
Mœvus ✻	ing. en ch. 1re cl. .	Algérie. Constantine.
Moissenet.	ing. ord. 2e cl. .	Cours à l'École des mines.
Mussy	ing. ord. 2e cl.. .	Vic-Dessos, Div. sud-ouest.
N		
Nivoit.	élève 1re cl. . . .	A l'École.
Noblemaire.	ing. ord. 2e cl.. .	*Congé illim.*, ch. de fer d'Espagne.
O		
Orsel.	ing. ord. 2e cl.. .	Paris, ch. de fer d'Orléans et prol.
P		
Parran ✻.	ing. ord. 1re cl. .	Alais, Div. sud-est.—Ch. de fer de la Méditerr. et de Bességes à Alais.
Perrin.	élève 1re cl.	A l'École.

Noms des Ingénieurs.	Grades.	Services.
Peslin.	Ing. ord. 2e cl. .	Tarbes, Div. sud-ouest et serv. sp.
Phillips ✻.	Ing. ord. 1re cl. .	*Congé illimité.*
Piérard (O ✻).	Insp. gén. 2e cl. .	Secrét. du Conseil général des mines.
Pigeon ✻.	Ing. en chef 2e cl.	Châlon. Div. nord-est; serv. sp.— Ch. de fer du Creusot et de Creot.
Piron	Ing. ord. 2e cl. . .	*Disponibilité.*
Potier.	Ing. ord. 3e cl. . .	Paris, Div. nord-ouest.
Pouyanne.	Ing. ord. 2e cl . .	Algérie, Tlemcen.
R		
Regnault (C ✻). . . .	Ing. en ch. 1re cl.	Manuf. de Sèvres. École polytechn.
Résal ✻.	Ing. ord. 2e cl. . .	Besançon. Div. nord-est.—Service hydraulique.
Reverchon ✻.	Ing. en ch. 1re cl. .	Troyes, Div. nord-est.
Rivot ✻.	Ing. en ch 2e cl . .	Cours à l'École des mines.
Rocard.	Ing. ord. 1re cl. .	Algérie, Oran.
Roger.	Ing. ord. 1re cl. .	Paris, Div. nord-ouest. — Carrières de Paris.
S		
Sagey.	Ing. ord. 1re cl.. .	*Congé illimité.*
Sauvage (O ✻).	Ing. en ch. 2e cl.	*Congé illimité* (ch. de fer de l'Est.)
Sens.	Ing. ord. 2e cl. . .	*Congé ill.* Cie des usines de Marquise.
Sentis ✻.	Ing. en ch. 1re cl..	Marseille, Div. sud-est.
T		
Thirria (C ✻).	Insp. gén. 1re cl. .	Conseil général des mines.
Tissot	Ing. ord. 3e cl. .	Algérie, Bathna.
Tournaire ✻.	Ing. ord. 1re cl. .	Clermont, Div. centre. — Ch. de fer de Paris à Lyon par Nevers.
Transon ✻.	Ing. en ch. 2e cl. .	École polytechnique.
Trautmann ✻.	Ing. en ch. 2e cl. .	Chaumont, Div. nord-est.
V		
Vassart (Cte de) d'Hozier.	Ing. ord. 1re cl. .	Administrat. centrale.—Ch. de Paris à Lyon par Dijon.
Vatonne ✻.	Ing. ord. 2e cl. .	Algérie, Alger.
Vène ✻.	Insp. gén. 2e cl. .	Div. du sud-ouest.
Vicaire.	Ing. ord. 3e cl. . .	Saint-Étienne, École des mineurs.
Vieillard.	Ing. ord. 3e cl.. .	Caen, Div. nord-ouest.
Ville ✻.	Ing. en chef 2e cl.	Algérie, Alger.
Villeneuve (de) ✻. . . .	Ing. en ch. 2e cl.	*Disponibilité.*
Villié.	Ing. ord. 3e cl. .	Avignon. Div. sud-est.
Villot.	Ing. ord. 2e cl . .	Marseille, Div. sud-est. — Ch. de fer de Lyon à la Méditerranée.
Voisin.	élève 1re cl.. . . .	A l'École.
W		
Worms de Romilly.. .	Ing. ord. 3e cl. . .	Bourges, div. centre.

INGÉNIEURS DE TOUT GRADE EN RETRAITE.

Noms.	Grades.	Noms.	Grades.
MM.		MM.	
Burdin ✻	ing. en ch. dir.	Lefebvre	ing. en chef.
Chéron (O ✻)	inspect. génér.	Manès ✻	ing. en chef.
Delsériès (O ✻)	ing. en chef.	Marrot (O ✻)	inspect. génér.
Fénéon ✻	ing. en chef.	Moisson Desroches	ing. en chef.
Fournel (C ✻)	inspect. génér.	Roussel-Galle ✻	ing. en chef.
Garnier (O ✻)	inspect. génér.	Saint-Léger (de) ✻	ing en chef.
Gueymard (O ✻)	ing. en ch. dir.	Thibaud (O ✻)	ing. en chef.
Juncker (O ✻)	inspect. génér.		

VEUVES D'INGÉNIEURS PENSIONNÉES.

Noms	Grades des Maris.	Noms.	Grades des Maris.
Mesd.		*Mesd.*	
Allou	ing. en ch. dir.	Ebelmen	ing. en chef.
Aubuisson (d')	ing. en chef.	Estaunié	ingén. ordin.
Baillet	ing en chef.	Furgaud	ing. en chef.
Barrot	ingén. ordin.	Gabé	ing. en chef.
Bonnard (de)	inspect. génér.	Gallois (de)	ing. en chef.
Boucheporn (de)	ing. en chef.	Guenyveau	insp. gén. adj.
Champeaux-Saucy (de)	ing en chef.	Héricart de Thury	inspect. génér.
Cordier	inspect. génér.	Parrot	ingén. ordin.
Clère	ing. en chef.	Tremery	ing. en ch. dir.
Dufrénoy	inspect. gén.	Varin	ing. en chef.

LISTE GÉNÉRALE ET ALPHABÉTIQUE DES GARDES-MINES.

Noms des Gardes-Mines.	Classes.	Résidences.	Services.
A			
Albert.	1re cl.	Épinal. . . .	Vosges, serv. ord.
Albin.	4e cl.	Avignon . . .	Ch. de fer de la Méditerranée.
Audoire.	2e cl.	Reims.	Marne, serv. ord.
B			
Badynski.	ppal.	Tenès	Algérie.
Barbry.	4e cl.	Chaumont . .	Haute-Marne, serv. ord.
Barnier.	3e cl.	»	*Congé illimité.*
Bayon ✳.	ppal.	Rive-de-Gier. .	Loire, serv. ord.
Bernard (A.).	ppal.	Aubin	Aveyron, serv. ord. et serv. spéc.
Bertrand de Lom. . . .	4e cl.	»	*Congé illimité.*
Blacher.	2e cl.	Paris.	Contrôle des chemins de fer de l'Est et embr.
Blanpied.	2e cl.	»	*Congé illimité.*
Boitel.	4e cl.	Rennes. . . .	Ile-et-Vilaine, serv. ordin.
Bonnaymé.	4e cl.	Colmar. . . .	Serv. ordin.
Bonvin (Ant.)	2e cl	Paris.	Ch. de f. du Nord et ch. de Ceinture.
Bonvin (Gust.)	4e cl.	Paris.	Ch. de f. de Paris à Lyon par Dijon.
Bougarel.	2e cl.	»	*Congé illimité.*
Bourdon.	4e cl.	Grenoble. . .	Isère, serv. ordin. et ch. de fer du Dauphiné.
Bouty	4e cl.	Oran.	Algérie.
Briotet.	2e cl.	Bourges . . .	Cher, serv. ord. et ch. de f. d'Orléans et prolong.
Brossard.	5e cl.	Constantine. .	Algérie.
C			
Cadieu.	4e cl.	Redon	Ille-et-Vilaine, serv. ordin.
Canaly.	1re cl.	Paris.	Ch. de fer d'Orléans et prolongem.
Canelle.	4e cl.	Valenciennes.	Nord, serv. ord. et serv. spéc. — Ch. de fer d'Anzin.
Carrey.	4e cl.	Chambéry . .	Savoie, S.-O.—Ch. de fer Victor-Emmanuel.
Cazenave.	5e cl.	Bordeaux. . .	Ch. de fer d'Orléans, du Midi et de Béziers.
Chabat.	3e cl.	Paris.	Seine, machines à vapeur.
Chalot.	5e cl.	Vesoul. . . .	Haute-Saône, serv. ord.
Chambrette.	2e cl.	Rouen.	Seine-Inférieure, serv. ord.
Chevallot.	4e cl.	»	*Congé illimité*
Clère.	3e cl.	Aumetz. . . .	Moselle, serv. ord.
Cluny.	2e cl.	Paris.	Ch. de fer d'Orléans.
Cœuilte.	4e cl.	Arras.	Pas-de-Calais, serv. ord.
Cogniet.	3e cl.	»	*Congé illimité.*
Collombat	5e cl.	»	Sans destination.
Costier.	5e cl.	Toulouse. . .	Ch. de fer du Midi.
Cuvillier.	3e cl.	»	*Congé illimité.*

Noms des Gardes-Mines.	Classes.	Résidences.	Services.
D			
Delaissement.	4e cl.	Chaumont . .	Haute-Marne, s. ord. et s. spéc.
Doillon.	5e cl.	Gray	Haute-Saône, serv. ord.
Dunkel.	3e cl.	Paris.	Service des appar. à vapeur.
Dunowski	1re cl.	Rouen	Seine-Inför., serv. ord.
Durrbach.	2e cl.	Constantine. .	Algérie.
Dziedzicki.	4e cl.	»	*Disponibilité.*
E			
Estienvrot..	3e cl.	Paris.	Seine, machines à vapeur.
Étienne.	2e cl.	Metz	Moselle, serv. ord.
F			
Faugière.	ppal.	Montluçon. .	Allier, serv. ordin. et ch. de fer d'Orléans et prolong.
Fontaine.	4e cl.	Limoges . . .	Haute-Vienne, serv. ord.
Fornier.	3e cl.	Caen.	Calvados, serv. ord.
Foucault.	5e cl.	Mézières. . .	Ardennes, serv. ordin.
Fragonard.	1re cl.	Paris.	Ch. de f. du Nord et ch. de Ceinture.
G			
Gabriel.	2e cl.	Ligny.	Meuse, serv. ord.
Gardes.	5e cl.	Chambéry.. .	Savoie, serv. ordin.
Gayet..	2e cl.	Allevard. . . .	Isère, serv. ord.
Gérard.	2e cl.	»	*Disponibilité.*
Gibert	4e cl.	Amiens. . . .	Somme, serv. ord.
Gilly.	4e cl.	la Tour du Pin	Isère, serv. ord. et serv. spéc.
Golembiowski.	1re cl.	»	*Congé illimité.*
Gosselin.	3e cl.	Rouen. . . .	*Disponibilité.*
Grandière	5e cl.	Sedan.	Ardennes, serv. ordin.
Guèze.	5e cl.	Constantine. .	Algérie.
Guillet.	5e cl.	»	*Congé illimité.*
Guillot.	3e cl.	Rive-de-Gier.	Loire, serv. ord.
H			
Hallpré.	4e cl.	Rouen.	Seine-Infér., serv. ord.
Heuret.	1re cl.	Chalon. . . .	Saône-et-Loire, serv. ord. — Ch. de fer de Creot.
Hurlaut	5e cl.	Guéret. . . .	Creuse, serv. ord.
Huvé.	3e cl.	»	*Congé illimité.*
J			
Jedlinski.	ppal.	Paris.	Carte géol. de la France.
Jurkowski..	2e cl.	St-Quentin. .	Aisne, serv. ord.
Jusseraud..	ppal.	Brassac. . . .	Puy-de-Dôme, s. ord. et ch. de fer de Paris à Lyon par Nevers.
Jourdan	5e cl.	Oran.	Algérie.

Noms des Gardes-Mines.	Classes.	Résidences.	Services.
K			
Kaiser.	4e cl.	Paris, ...	Ch. de fer de Paris à Lyon par Nevers.
Koss ✱.	ppal.	Saint-Étienne.	Loire, serv. ord.
L			
Labeyrie (L.).	4e cl.	Paris.	Ch. de fer de l'Est et embr.
Labeyrie (Ad.).	4e cl.	Epernay. . . .	Ch de fer de l'Est et embr.
Lantz.	4e cl.	»	*Congé illimité.*
Laplanche.	1re cl.	Tours.	Indre-et-Loire, service ord. et ch. de fer d'Orléans et prol.
Larcade.	5e cl.	Bordeaux. . .	Gironde, ch. de fer du Midi et de Béziers.
Latil.	2e cl.	Alger.	Algérie.
Lauchet.	4e cl.	»	*Congé illimité.*
Laurent.	1re cl.	Paris.	Seine, machines à vapeur.
Lavé.	4e cl.	Rive-de-Gier.	Loire, serv. ord. — Ch. de fer de Paris à Lyon, par Nevers.
Lebas.	1re cl.	Strasbourg. .	Bas-Rhin, serv. ord.
Legrand.	1re cl.	Laval.	Mayenne, serv. ord. et serv. spéc.
Leudroit.	2e cl.	Saint-Pancré.	Moselle, serv. ord.
Letencur.	5e cl.	Alais.	École des maîtres ouvr. mineurs.
Lévy.	1re cl.	»	*Congé illimité.*
M			
Magnon.	3e cl.	Alais.	Gard. École des maîtres-ouv. min.
Maintenon.	4e cl.	»	*Congé illimité.*
Maire	4e cl.	»	*Disponibilité.*
Mairey.	5e cl.	Annecy. . . .	Haute-Savoie, serv. ord.
Makowiecki.	ppal.	Meaux. . . .	Seine-et-Marne, serv. ord.
Martin.	1re cl.	Paris.	Ch. de f. de l'Ouest.
Martine	4e cl.	Périgueux . .	Dordogne, serv. ord. et ch. de fer d'Orléans et prol.
Massin.	5e cl.	Le Creusot. .	Saône-et-Loire, serv. ord. et serv. du ch. de fer du Creusot.
Mathieu	4e cl.	Briançon. . .	Hautes-Alpes, serv. ordin.
Mercanton.	2e cl.	»	*Disponibilité.*
Mercier.	3e cl.	»	*Congé illimité.*
Miniscloux.	4e cl.	Paris.	Seine, serv. des machines à vap.
Mittre.	2e cl.	Alais	Gard, serv. ord.
Miziewicz.	1re cl.	Avignon . . .	Vaucluse, serv. ordin.
Mœvus.	ppal.	Oran.	Algérie.
Munier.	4e cl.	Marseille. . .	Bouches-du-Rhône, serv. ord.
N			
Nibourel.	4e cl.	Guéret. . . .	Creuse, serv. ordin.
Noël.	2e cl.	Bordeaux. . .	Gironde, serv. ord.

Noms des Gardes-Mines.	Classes.	Résidences.	Services.
O			
Ogier	4e cl.	Lyon.	Chemin de fer de Lyon à la Méditerranée et de Lyon à Genève.
Orlowski.	1re cl.	Angers. . . .	Maine-et-Loire, serv. ord.
P			
Pagès (L.)	4e cl.	»	*Congé illimité.*
Pagès (Ed.)	4e cl.	Arles.	Pyrénées-Orientales, serv. ordin.
Parisse.	5e cl.	Orléans. . . .	Loiret, serv. ordin.
Pénélon..	5e cl.	»	*Congé illimité.*
Pestclard..	2e cl.	Troyes. . . .	Aube, serv. ord.
Picard	5e cl.	Mulhouse. . .	Haut-Rhin, serv. ord. — Ch. de fer de l'Est.
Platon.	5e cl.	»	*Congé illimité.*
Pomel.	2e cl.	Oran.	Algérie.
Ponsardin.	4e cl.	Jarnac	Charente, serv. ord.
R			
Raphanel.	3e cl.	Saint-Étienne.	Loire, serv. ord.
Repelin	4e cl.	Saint-Étienne.	Ch. de f. de Paris à Lyon p. Nevers.
Rollet..	1re cl.	Lyon.	Serv. ord.
Rouët..	4e cl.	»	*Congé illimité.*
Roulier.	1re cl.	Paris.	Ch. de fer de l'Ouest.
Roy..	3e cl.	»	*Congé illimité.*
Royer..	3e cl.	»	*Congé illimité.*
Rouzaud.	4e cl.	Sem..	Ariége, serv. ordin. et serv. spéc.
S			
Salzard.	5e cl.	Joinville . . .	Haute-Marne, serv. ordin.
Schmidt..	2e cl.	Paris.	Ch. de fer de l'Est et embr.
Simon..	2e cl.	Alger.	Algérie.
Simonin..	5e cl.	»	*Congé illimité.*
Skoczynski.	3e cl.	Nevers. . . .	Nièvre, serv. ord.
Soyez..	3e cl.	Lille	Nord, serv. ordin.
T			
Thomas	4e cl.	Privas	Ardèche, serv. ord.
Thouvenin.	2e cl.	Paris.	Seine-et-Oise, serv. ord.
Touiza.	3e cl.	Marseille. . .	Bouches-du-Rhône, serv. ord.
Tournois.	2e cl.	Dijon.	Côte-d'Or, serv. ord.
U			
Urbain.	3e cl.	Versailles. . .	Seine-et-Oise, serv. ord.
V			
Vallet.	2e cl.	Paris.	Ch. de f. de Paris à Lyon par Dijon.
Vassal..	4e cl.	Besançon. . .	Doubs, serv. ord.

Noms des Gardes-Mines.	Classes.	Résidences.	Services.
Vérité.	2e cl.	Alger.	Algérie.
Vitoux.	3e cl.	Mulhouse . .	Haut-Rhin, serv. ord. — Ch. de fer de l'Est.
Vivien..	3e cl.	Nantes. . . .	Loire-Inf., serv. ord. et ch de fer d'Orléans.
W			
Weill.	5e cl.	»	*Congé illimité.*
Wolski.	1re cl.	»	*Congé illimité.*
Y			
Yvart.	5e cl.	Arras.	Pas-de-Calais, bassin houiller.
Z			
Zerling.	5e cl.	Paris.	Ch. de fer de l'Est.

COMMISSIONS DE SURVEILLANCE

Instituées pour la navigation des bateaux à vapeur (*).

Aisne.

Deviolaine.	Maire de Soissons, *Président.*	Soissons.
Ansoux.	Chef du génie.	
Delaunay.	Chef d'escadron d'artillerie.	
Sugot.	Ing. ord. des Ponts et Chaussées.	
Martin.	Plombier.	

Allier.

Reynard.	Ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Moulins.
Radoult de Lafosse.	Ingénieur ord. de la navigation.	
Hamard.	Professeur de mathématiques au lycée de Moulins.	
Holaind.	Chef de la division des trav. pub. à la préfecture.	

Alpes Maritimes.

Conte-Grandchamp.	Ing. en ch. des ponts-et-ch., *Prés.*	Nice.
Juge.	Ingénieur des mines, *Secrétaire.*	
Delestrac.	Ingénieur des P.-et-Chaussées.	
Dalmas.	Commissaire de l'inscr. maritime.	
Scoffier.	Commandant du port.	
De Grainville.	Professeur d'hydrographie.	

Ardennes.

Gaignière	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Mézières.
Colle.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
Miallaret.	Ingénieur civil.	
Maljean.	Constructeur-mécanicien à Mézières.	
Moraine aîné.	Maître batelier à Charleville.	

(*) Ces Commissions sont établies en vertu des ordonnances des 23 mai 1843 et 17 janvier 1846, relatives aux bateaux à vapeur. Elles sont chargées, sous la direction des préfets, d'inspecter les bateaux, de s'assurer s'ils sont construits avec solidité, particulièrement en ce qui concerne l'appareil moteur; si cet appareil est soigneusement entretenu dans toutes ses parties, et s'il ne présente pas de probabilités d'effractions ou des détériorations dangereuses, etc.

Aude.

. . . .

. . . .

. . . .

Bouches-du-Rhône.

Ducos.	Ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Marseille.
Sentis.	Ingénieur en chef des Mines, *Vice-président.*	Marseille.
Villot.	Ingén. ord. des mines, *Secrétaire.*	Marseille.
Pascal.	Ing. en chef du port de Marseille.	Marseille.
Labbé.	Ingénieur des Ponts-et-Chaussées.	Marseille.
Gouin.	*idem.*	Marseille.
De Boulongne. . . .	*idem.*	Marseille.
Amilhau.	*idem.*	Marseille.
Desplaces.	*idem.*	Marseille.
André	*idem.*	Marseille.
De Tournadre. . . .	Capitaine de frégate.	Marseille.
Martin.	*idem.*	Marseille.
De Sainte-Valleire. .	*idem.*	Marseille.
Pighetti	Lieutenant de vaisseau.	Marseille.
Bory.	Commissaire de marine.	Marseille.
Rebecq..	Sous-commissaire de marine.	Marseille.
Jeansolin.	Capitaine au long cours.	Marseille.
Bourdon.	Ingénieur civil.	Marseille.
Rey	Capitaine de frégate en retraite.	Marseille.
Girard.	Constructeur-mécanicien.	Marseille.
Niclosse.	*idem.*	Marseille.
Bernard.	Ingén. ord. des ponts-et-ch., *Prés.*	Arles.
Pioch	Conducteur *idem.*	Arles.
Darbout.	Lieutenant de port.	Arles.
Fassy.	Commissaire de marine.	Arles.
Souchière.	Mécanicien.	Arles.
Gauthier.	Constructeur de navires.	Arles.
Aurant.	Négociant.	Arles.
Mozin..	Professeur d'hydrographie.	Arles.

Calvados.

Marchegay......	Ing. en ch. des ponts-et-ch., *Prés.*	Caen.
Dubois........	Ingénieur ord. des mines.	
Augeard.......	Sous-commissaire de marine.	
Morin........	Direct. de l'administ. des bat. à vap.	
Delaporte.......	Maître de port.	
Jean Maire......	Mécanicien.	

Charente-Inférieure.

De Beaucé......	Ing. ordin. des ponts-et-chaussées, *Président.*	La Rochelle.
Potel.........	*Idem.*	
Garnault.......	Professeur de physique au lycée de la Rochelle.	
Turpain, père....	Constructeur.	
Le Commissaire de l'inscription maritime.		
Le Capitaine du port.		
Joffre........	Direct. des constr. nav., *Président.*	Rochefort.
De Senneville....	Ingénieur de la marine.	
Guillemain.....	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
L'Ingénieur en chef des travaux maritimes, *Président.*		Le Château (île d'Oleron)
De Beaucé......	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
De Pailleret....	Commissaire de marine.	
Simon........	Officier de port.	
Vitalis........	Conducteur des ponts-et-chaussées.	
Layet........	Maître au cabotage.	
Gouineau......	Syndic des pilotes.	
Cartier........	Constructeur de navires.	
Lallemand......	Maire du Château.	

Corse.

Vogin.........	Ing. en ch. des p.-et-ch., *Président.*	Ajaccio.
Koziorowicz.....	Ing. ord. des ponts-et-chaussées.	
De Marsilly......	Lieutenant-colonel.	
Gaudin.......	Sous-commissaire de l'inscr. marit.	
Zigliara.......	Maître de port.	
Genty........	Capitaine du génie.	
Cuneo d'Ornano...	Capitaine de vaisseau en retraite.	
Bauchetet......	Cond. princ. des p.-et-chaussées.	
Doniol........	Ing. des ponts-et-ch., *Président.*	Bastia.
Le chef de bataillon du génie.		
Bouffet........	Ingén. ordin. des p.-et-chaussées.	
Bonhomme.....	Capitaine d'artillerie.	
Simonet.......	Conducteur des ponts-et-chaussées.	
Casabianca......	Sous-commissaire de marine.	
Layasse.......	Lieutenant de port.	

Côtes-du-Nord.

Gaultier.	Conducteur f. fonct. d'ing. ord. des P.-et-Chaussées, *Président*.	Dinan.
Le Fer de la Motte. .	Sous-commissaire de marine.	
Heurtevent	Capitaine au long cours.	
Roussan.	Préposé en chef de l'octroi.	
Robert.	Négociant.	
Redoutès.	*idem*.	

Finistère.

N.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées, *Président*.	Morlaix.
Boyer.	Architecte.	
Le Loutre.	Capitaine au long cours.	
Morvan.	Maître de port.	

Gard.

Thibaud.	Ing. en chef des mines en retraite, *Président*.	Beaucaire.
Aurès.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées.	
N.	Ingénieur ordinaire des ponts-et-chaussées.	
Dombre.	Ingénieur ordinaire du service hydraulique.	
Descottes.	Ingénieur en chef des mines.	
Mallet.	Capitaine du génie.	
Sauvan (Charles). .	Maire d'Aramon.	
Henri de Chastelier.	Propriétaire.	
Despiard (L.-A.). . .	Propriétaire.	
Blanc.	Conducteur des ponts-et-chaussées.	
Fosse.	Facteur à Beaucaire.	
Georgey.	Employé de la compagnie du canal à Beaucaire.	
Martin.	Régisseur du pont suspendu à Beaucaire.	
Delmas (Anacréon).	Capitaine du génie en retraite.	
Perouse.	Directeur du syndicat de Beaucaire.	
De Costa.	Chef de bataillon du génie.	
Liotard (Ernest). . .	Chef de division à la préfecture.	
Plagniol.	Inspecteur de l'Académie en retraite.	
Aurès.	Ing. en ch. des ponts.-et-ch., *Prés.*	Aigues-Mortes.
De Costa.	Chef de bataillon du génie.	
N.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
De Bernis (Adolphe).	Propriétaire.	

Gard (Suite).

Lange.	Inspecteur des douanes.	Aigues-Mortes.
Malbois.	Négociant.	
Roque-Bernard. . .	Maître de port.	
Roux.	Garde du génie.	
Teissier.	Juge de paix.	
Vigne (Philippe). . .	Négociant.	
Vincens (Gaston). . .	Ancien capitaine d'artillerie.	

Gironde.

Malaure.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, *Président*.	Bordeaux.
Drœling	*Idem*.	
Duvignaud.	Ingénieur en chef du contrôle des chemins de fer du Midi.	
Jacquot.	Ingénieur en chef des mines.	
Pairier.	Ingén. en chef des trav. maritimes.	
De Sansac.	Ing. ord. des ponts-et-chaussées.	
Joly (Henri).	*Idem*.	
Chambrelent.	*Idem*.	
Robaglia.	*Idem*.	
Lancelin.	*Idem*, Directeur des eaux de Bordeaux.	
Linder.	Ingénieur des mines.	
Richet.	Conduct. princ. des p.-et-chauss.	
De Plémont.	Commissaire de l'inscr. maritime.	
Mendousse.	Capitaine de port.	
Courau fils.	Constructeur de navires.	
Cousin.	*Idem*.	
Souriaux.	Conducteur des ponts-et-chaussées.	

Hérault.

Regy.	Ing. en ch. du serv. maritime, *Prés.*	Cette.
N.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées.	
N.	Ingén. ord. des mines.	
Albert.	Capitaine de port.	
L'Hotellerie.	Commissaire de l'inscription marit.	
Fournaire.	Anc. cap. au long cours, armateur.	
H. Gauthier.	*Idem*. *Idem*.	
Sarran.	Armateur.	
Raynaud.	Constructeur-mécanicien.	

Ille-et-Vilaine.

Le Pord.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Rennes. (Bateaux à vapeur naviguant sur la Vilaine, entre Rennes et Redon.)
Le maire de Rennes.		
Malagutti.	Doyen de la Faculté des sciences.	
Bossey.	Ingénieur en chef des mines.	
Massieu.	Ingénieur ordinaire des mines.	
Bellinger.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Saint-Malo. (Bateaux à vapeur naviguant sur mer.)
Floucaud de Fourcroy.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
Le Poittevin.	Commiss. de l'inscript. maritime.	
Duhauteilly.	Président de la Chambre de comm.	
Gonazon.	Maire de Saint-Servan.	
Gauttier-Duparc. . .	Adjoint au maire de Saint-Malo.	
Hercouet.	Capitaine de port.	
Descottes.	Fondeur à Saint-Malo.	
Gilbert.	Constructeur de navires.	

Indre-et-Loire.

Duverger.	Ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Tours.
Sagey.	Ingénieur des mines.	
Mame.	Maire de Tours.	
Jacquemin.	Architecte.	
Borgnet.	Prof. de math. au lycée de Tours.	

Loire-Inférieure.

Jégou	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Nantes.
Chatoney.	*Idem.*	
Lechalas.	Ing. ord. des ponts-et-chaussées.	
Leferme.	*Idem.*	
Chéguillaume. . . .	*Idem.*	
Éon Duval.	*Idem.*	
Descottes.	Ingénieur en chef des mines.	
Lorieux.	Ingénieur des mines.	
Sabattier.	Ingénieur de la marine.	
Joessel.	Sous-ingénieur de la marine.	
Masson.	*Idem.*	
De Verneix.	Directeur des mouvements du port.	
Lemoyne.	Commissaire de la marine.	
Jollet fils.	Constructeur de navires.	
Dubigeon fils. . . .	*Idem.*	

Loiret.

Collin.	Ing. en chef de la navig., *Prés.*	Orléans.
Weber.	Mécanicien.	
Sainjon.	Ing. ord. des p.-et-ch., *Secrétaire.*	

Lot-et-Garonne.

Couturier.	Ingénieur en chef de la Garonne et du canal latéral, *Président.*	Agen.
Jacquemet.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées.	
Pouydebat.	Secrétaire général de la préfecture.	
Delbrel	Chef de division à la préfecture.	
Bauby.	Ingénieur ordinaire des ponts-et-chaussées.	
De Sevin.	Agent voyer en chef.	
Descressonnières. . .	Conseiller de préfecture.	
Marraud.	Docteur en médecine.	
Bartayrès.	Ancien prof. de physique au collége d'Agen.	

Maine-et-Loire.

Richard.	Ing. en ch. des p.-et-ch., *Président.*	Angers.
Brossard.	Ingén. ord. des mines, *Vice-prés.*	
Batereau.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
Blavier.	Ingénieur civil.	
Gripon.	Professeur de physique.	
Sicot.	Ingénieur des ponts-et-chaussées.	
Billard.	Marchand poêlier.	
Rabbe.	Chef de bureau à la préfecture, *Secrétaire.*	
Dauphin.	Chef d'atelier à l'École des arts et métiers.	
Laboulaye.	Mécanicien.	

Manche.

Deslandes.	Ingén. en chef du service des travaux maritimes.	Cherbourg.
Auroux	Ingénieur des construct. navales.	
Müller.	Ingénieur des ponts-et-chaussées.	
Dezert.	Commissaire de marine.	
Frigoult.	Lieutenant de port.	
Lambert.	Capitaine au long cours.	
Lucas.	Mécanicien.	
Chéradame.	Constructeur des p.-et-chaussées.	

Manche (Suite).

Le maire de Granville, *Président.*		Granville.
Le Commissaire de marine de Granville.		
Dinet........	Ingénieur des ponts-et-chaussées.	
Buquet........	Conducteur *idem.*	
Regnier.......	Lieutenant de port.	
Bégué........	Capitaine au long cours.	
Legendre.......	Mécanicien.	

Morbihan.

Guieysse.......	Directeur des constructions navales, *Président.*	Lorient.
Masson........	Sous-directeur *idem.*	
Sollier........	Ingénieur du génie maritime.	
De Bussy.......	*Idem.*	
Willotte.......	Sous-ingénieur du génie maritime.	
Le Moine.......	*Idem.*	
Layrle........	*Idem.*	
Huin.........	*Idem.*	
Godron.......	*Idem.*	
Bès-de-Berc....	*Idem.*	
Barba........	*Idem.*	
Arroynet.......	*Idem.*	
Plassiard.......	Ing. en ch. des ponts-et-chaussées.	
Noyon........	Ingén. en chef des trav. hydrauliq.	
Bourdelles......	Ingénieur *idem.*	
Courtois......	Ingénieur *idem.*	
De Roquancourt...	Commissaire de marine.	
Le Brec.......	Lieutenant de port.	
Girard........	Commissaire de Marine, *Président.*	Belle-Ile-en-Mer.
Gouezel.......	Conducteur des ponts-et-chaussées.	
Lenoir........	Maître de port.	
Thomazie......	Capitaine au long cours.	
Lhermite.......	*Idem.*	
Féchant.......	*Idem.*	

Moselle.

Le Joindre......	Ing. en ch. des p.-et-chauss., *Prés.*	Metz.
Les ingénieurs ordinaires des ponts-et-chaussées.		
Barré........	Ingénieur ordinaire des mines.	
De Pontbriant...	Ingénieur civil.	
Vandernoot.	*Idem.*	

Nord.

Gojard	Ing. en ch. des ports du départ. du Nord, *Président.*	Dunkerque.
Plocq	Ing. ordin. des ports de Dunkerque et de Gravelines, *Secrétaire.*	
Conseil	Capitaine de port en retraite.	
Cuel	Ing. en chef des ponts-et-chaussées en retraite.	
Larivière	Ing. de l'arrondiss. de Dunkerque.	
Petyt	Lieutenant de port.	
Caron	Enseigne de vaisseau en retraite.	
Fournier	Commissaire de l'inscr. maritime.	
Terquem	Professeur d'hydrographie.	
Pauvrels	Conduct. des p.-et-chauss., *Secrét. adjoint.*	

Oise.

Soleau	Ing. en ch. des p.-et-ch., *Prés.*	Compiègne.
N.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
N.	Capitaine du génie.	
Blasseau-Desmarest	Constructeur de bateaux.	
Marouin	Architecte.	

Pas-de-Calais.

Legros	Ing. en ch. des p.-et-ch., *Prés.*	Boulogne.
Allard	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
Portier	Commissaire de l'inscr. maritime.	
Cary	Capitaine de port.	
Lefebvre	Professeur d'hydrographie.	
Leblanc	Ing. ord. des p.-et-chauss., *Prés.*	Calais.
Gosselin	Commissaire de la marine.	
Dieffenbach	Capitaine de port.	
Valdelièvre, fils	Mécanicien.	
Ribière	Ex-mécanicien de la marine.	

Pyrénées (Basses-).

Daguenet	Ingén. ord. des p.-et-ch., *Prés.*	Bayonne.
Bourra	Ingénieur ord. des p.-et-chaussées.	
Marguet	Commissaire de l'inscript. maritime.	
Fournier	Capitaine de port.	
Barbe	Mécanicien.	
Palaa	Conducteur des ponts-et-chaussées.	
Stein	Mécanicien.	
Detroyat	Président de la chambre de comm.	
Lauga	Constructeur de navires.	

Rhin (Bas-).

Coumes.	Ing. en chef du service du Rhin, *Président*.	Strasbourg.
Dubocq.	Ing. en chef des mines.	
Couturat.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, en retraite.	
Schwilgué père. . .	Mécanicien.	
Busch	Maître batelier.	

Rhône.

N.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, *Président*.	Lyon.
Tabareau.	Doyen de la Faculté des sciences à Lyon.	
Malmazet.	Propriétaire.	
Montmartin.	Ancien officier du génie.	
Gros.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
Jacquet.	*Idem*.	
. . . .	*Idem*.	
Bonnardel.	Membre de la commission municipale de la ville de Lyon.	
Kleitz.	Ing. en chef du service spécial du Rhône.	
Luuyt.	Ing. des mines.	
Rollet.	Garde-mines.	
Meynard.	Ingénieur en chef des ponts-et-chaussées.	

Saône-et-Loire.

Delsériès.	Ingénieur en ch. des min. en retraite, *Président*.	Châlon.
Pigeon.	Ingénieur en chef des mines, *Vice-président*.	
Lambert.	Ing. en ch. des ponts-et-chaussées.	
Thiollière de l'Isle. .	*Idem*.	
Jordan.	Ingén. ord. des mines, *Secrétaire*.	
De la Chaix.	Ingén. ord. des ponts et-chaussées.	
Duréault.	*Idem*.	
Bessy.	Chimiste.	
Champonnois.	Ingénieur civil.	
Heuret.	Garde-mines.	

Sarthe.

N.	Ing. en ch. des p.-et-ch., *Président.*	Le Mans.
Endrès.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
De l'Étang.	Lieutenant de vaisseau en retraite.	
Legrand.	Garde-mines.	
Ferrières.	Mécanicien.	
Doré.	Fondeur.	
David.	Architecte et négociant.	

Savoie.

. . . .

. . . .

Savoie (Haute-).

Levet.	Maire d'Annecy, *Président.*	Annecy.
Deglin.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées.	
Bouiller.	Chef de bataillon du génie	
Faraguet.	Ingén. ordin. des p.-et-ch., *Secrét*	
Leuffer (fils).	Manufacturier.	
Grand.	Directeur de l'enregistrement.	
Boucheron.	Conservateur des forêts.	
Dossat.	Procureur impérial.	
Granet.	Président du tribunal.	
Moris.	Ingén. ord. des ponts et-chaussées.	
Meissonnier.	Ingénieur en chef des mines.	
Lachat.	Ingénieur ordinaire des mines.	

Seine.

Du Souich.	Ing. en chef des mines, *Président.*	Paris.
Michal.	Insp. général des ponts-et-chaussées.	
Callon.	Ingén. en ch. des mines.	
Bruzard.	Architecte de la préfecture.	
Saulnier.	Membre du cons. gén. des manuf.	
Guillaume.	Insp. princ. de la navig. et des ports.	

Seine-et-Marne.

Marx.	Ing. en ch. des p.-et-ch., *Président.*	Melun.
Boulé.	Ingén. ord. de la navigation de la Seine, *Vice-président.*	
Roger.	Ing. ord. des mines à Paris, *Secrét.*	
Endrès.	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	
Prévost.	Pharmacien de la maison centrale.	
Mangeon.	Architecte du département.	

Seine-et-Marne (Suite).

Tonnellier	Docteur-médecin.	Montereau.
Valette	Direct. de la manufact. de faïence.	Montereau.
Frontier	Directeur des coches.	Montereau.

Seine-et-Oise.

Billaudel	Ing. ord. des p.-et-ch., *Présid.*	St-Germain en-Laye.
Guy		St-Germain en-Laye.
De Breuvery		St-Germain en-Laye.
Marcus		St-Germain en-Laye.
Picard	Ing. ord. des p.-et-ch, *Présid.*	Mantes.
Chevallier		Mantes.
Tortel		Mantes.
Desmares		Mantes.
Rousseau	Ing. ord. des p.-et-ch., *Présid.*	Corbeil.
Feray		Corbeil.
Darblay		Corbeil.
Laroche		Corbeil.
Huet aîné		Corbeil.

Seine-Inférieure.

Harlé	Ing. en chef des mines, *Président.*	Rouen.
N.	Ing. en chef des ponts-et-chaussées.	Rouen.
Beaulieu	*Idem.*	Rouen.
Descos	Ingénieur ordinaire des mines, secrétaire.	Rouen.
Legentil	Ingén. ord. des ponts-et-chaussées.	Rouen.
Duboulet	*Idem.*	Rouen.
Hébert	Commissaire de l'inscrip. maritime.	Rouen.
De Sémerville	Capitaine de port.	Rouen.
Boucher	Préposé principal de la navigation	Rouen.
Gueroult (B^on^)	Ancien constructeur de navires.	Rouen.
Delafosse aîné	Négociant.	Rouen.
Delcourt (A.)	Chef de division à la préfecture.	Rouen.
Blin (J.)	Constructeur de machines à vapeur.	Rouen.
Van Blavenberghe	Ing. en chef des ponts-et-chaussées, *Président.*	Le Havre.
Quinette	Ingénieur ordinaire des ponts-et-chaussées.	Le Havre.
Bellot	*Idem.*	Le Havre.
Laurent	Commissaire de l'inscription maritime.	Le Havre.

Seine-Inférieure (suite).

Debroca.	Directeur du port.	Le Havre (suite).
Sochet.	Capitaine de port.	
Doullé.	Capitaine visiteur.	
Merlet.	*Idem.*	
Maire.	Conducteur des ponts-et-chaussées, *Secrétaire.*	
Lequellec.	Conducteur des ponts-et-chaussées.	
Vaultier.	Officier de port.	
Millus.	Constructeur de machines.	
Le Marchand.	Constructeur de navires.	
David.	Fabricant de chaînes.	
Rispal.	Marchand de métaux.	
Lavoinne.	Ing. des ponts-et-chauss., *Président.*	Dieppe.
Filleau.	Commissaire maritime.	
Laurens de Choisy. .	Lieutenant de port.	
Légal.	Docteur médecin, *Secrétaire.*	
Matthieu.	Ingén. de la manufact. des tabacs.	

Var.

Kerris.	Ingénieur de la marine, *Président.*	Toulon.
Du Bourdieu.	Commissaire adjoint, chargé de l'inscription maritime.	
Marchand.	Lieutenant de port.	
Gueit.	Architecte.	

Vendée.

Forestier.	Ing. ord. des p.-et-chaussées, *Prés.*	Les Sables.
Le Sous-commissaire de marine.		
Le maître de port.		
Noulleau.	Constructeur.	
Le Professeur d'hydrographie, *Secrétaire.*		

LOIS, DÉCRETS ET ARRÊTÉS

CONCERNANT LES MINES, USINES, LES CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION, ETC.

MAI ET JUIN 1864.

Décret du 7 mai 1864, qui approuve la convention passée, le 29 avril 1864, entre le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et la compagnie fermière de l'établissement thermal de VICHY.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu la loi du 10 juin 1853 (*), portant concession de l'exploitation des sources et de l'établissement thermal de Vichy, et le cahier des charges y annexé;

Vu la lettre, en date du 14 mars 1863, par laquelle la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy offre de se charger, sous certaines conditions, de la construction d'un casino dans l'ancien parc dépendant dudit établissement et de l'exécution de divers autres travaux et dépenses qu'elle indique;

Vu l'avis, en date du 14 avril 1863, du commissaire du Gouvernement près l'établissement thermal de Vichy;

Vu l'avis, en date du 17 avril suivant, de la commission des eaux thermales instituée près notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu la convention passée, sous la date du 29 avril 1864, entre notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et MM. Denière, Germain-Thibault et Fère, président et mem-

(*) *Annales des mines*, 5e série, tome II des Lois et Décrets, p. 161.

bres du conseil d'administration de la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy, délégués à cet effet par ledit conseil;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Est approuvée, sauf ratification ultérieure par la loi, la convention passée le 29 avril 1864 entre notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy, représentée ainsi qu'il est dit ci-dessus.

Ladite convention restera annexée au présent décret.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois*.

Convention entre le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom de l'État, et la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy.

Entre le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom de l'État, et la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy, ladite compagnie représentée par MM. Denière, Germain-Thibault et Fère, président et membres du conseil d'administration, délégués par ledit conseil à l'effet des présentes, et sauf ratification par l'assemblée générale des actionnaires dans un délai de six mois,

Il a été convenu ce qui suit :

Art. 1er. La compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy, représentée ainsi qu'il est dit ci-dessus, s'engage vis-à-vis du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics :

1° A exécuter à ses frais, risques et périls, dans la partie de l'ancien parc dépendant de l'établissement thermal, bordée par la rue Rouher, la rue Cunin-Gridaine et la grande allée, un casino, conformément aux plans qui seront produits par ladite société et approuvés par le ministre ;

2° A garnir ce casino de meubles en rapport avec sa destination ;

3° A construire des serres pour recevoir les fleurs destinées à l'ornement du nouveau parc le long de l'Allier, et un pavillon pour le gardien desdites serres;

4° A reconstruire, sur des plans préalablement approuvés par le ministre, le bain dit de l'Hôpital, dans la partie de l'ancien parc bordée, d'un côté, par la rue Rouher, d'un autre côté, par la grande allée, et à y mener à ses frais la source dite de l'Hôpital; le nombre de baignoires à placer dans l'établissement ainsi reconstruit devra être de trente au moins.

Les travaux déterminés aux paragraphes ci-dessus du présent article devront être achevés dans le délai de trois ans au plus.

Art. 2. La compagnie abandonne à l'État le terrain compris dans l'enclos Lardy, attenant aux sources des Célestins et marqué par les lettres A et B sur le plan général de Vichy joint à la présente convention, lequel terrain restera, d'ailleurs, compris dans les immeubles affermés à la compagnie.

Art. 3. La compagnie s'engage à verser au trésor public, en sus de son prix de ferme, par semestre, au 1er janvier et au 1er juillet de chaque année, tant pour les grosses réparations de l'établissement thermal que pour les frais d'entretien des routes thermales du nouveau parc, de la rivière qui le traverse et des serres qui doivent y être construites, une somme de 55,000 francs.

L'entretien et les grosses réparations du casino et de toutes les constructions nouvelles faites par la compagnie seront à sa charge, à l'exception des serres, dont l'entretien et les réparations de toute nature demeureront à la charge de l'État.

Art. 4. Dès que le nouveau bain de l'Hôpital aura été construit dans l'emplacement indiqué au § 4 de l'article 1er, la société installera le service des indigents dans l'établissement actuel de l'Hôpital, et elle y amènera à ses frais l'eau minérale nécessaire à ce service.

Art. 5. La compagnie devra établir, en prolongement de l'établissement thermal n° 2, deux salles ou galeries contenant chacune douze cabinets de bains; l'une de ces salles ou galeries sera destinée aux hommes, l'autre aux femmes; le prix de chaque bain dans ces cabinets, avec deux serviettes, ne dépassera pas 0f,60.

Dans le cas où ces deux salles ou galeries ne seraient pas prêtes à recevoir les baigneurs à l'ouverture de la saison des eaux de 1864, la compagnie sera tenue d'y suppléer par un nombre égal de cabinets, et aux mêmes conditions de prix et de service, dans les parties de l'ancien établissement affectées aux bains à 1f,25.

Art. 6. De son côté, le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom de l'État, s'engage à faire abandon à la société de Vichy:

1° Du terrain portant le nom de Pépinière, situé près de l'établissement thermal et marqué par la lettre I sur le plan général ci-annexé;

2° D'un autre terrain de 200 mètres de superficie, situé à côté des Célestins et marqué de la lettre C sur ledit plan général.

Art. 7. Par dérogation à l'article 3 du cahier des charges annexé à la loi du 10 juin 1853, il y aura, dans l'établissement thermal de Vichy, des bains et douches de trois classes, aux prix et conditions ci-après:

La première classe, avec un fond de bain, un peignoir, deux serviettes et une robe de chambre, payera 3 francs;

La deuxième classe, avec peignoir et deux serviettes, payera 2 francs;

La troisième classe, établie dans les conditions stipulées par l'article 5, payera 0f,60.

Le prix des bouteilles de demi-litre d'eau minérale expédiée par la compagnie, qui est fixé à 0f,35 par le cahier des charges ci-dessus rappelé, est porté à 0f,50.

La compagnie est autorisée à percevoir, pour l'emballage des caisses con-

tenant moins de cinquante bouteilles de litre ou de demi-litre, un droit fixe de 1 franc.

Il est entendu que le nombre des trois cents baignoires, fixé par le cahier annexé à la loi du 10 juin 1853, doit toujours exister indépendamment des vingt-quatre baignoires énoncées dans l'article 5.

Art 8. Les dispositions relatives à l'augmentation du prix des bains et au versement par la compagnie, au trésor public, de la somme de 50.000 francs stipulée à l'article 3 ci-dessus, seront appliquées à dater du 1[er] janvier 1864.

Art. 9. Indépendamment des avantages stipulés au profit de la compagnie dans l'article 7 ci-dessus, la durée du bail, fixée à trente-trois ans par le cahier des charges annexé à la loi du 10 juin 1853, est augmentée de dix-huit années et portée ainsi à cinquante et un ans.

Art. 10. Toutes les constructions, tous les établissements que la société s'oblige à faire ou fera pendant la durée du bail seront immédiatement considérés comme faisant partie de l'établissement thermal, et ils feront retour à l'État à l'expiration du bail, sans aucune restriction ni réserve, et sans qu'il y ait lieu, de la part de l'État, à aucune indemnité au profit de la société.

Art. 11. La compagnie est tenue d'exécuter tous les travaux indiqués dans les articles 1 et 5 de la convention et dont la dépense est évaluée à la somme de 1.300.000 francs.

Elle sera sans recours contre l'État pour les sommes qui dépasseraient cette évaluation.

Art. 12. La compagnie sera soumise au contrôle et à la surveillance de l'administration, pour l'exécution des travaux compris dans la présente convention. Elle devra justifier des sommes dépensées par elle, jusqu'à concurrence du chiffre indiqué dans l'article précédent, suivant les formes qui seront réglées par les décisions du ministre.

Art. 13. Toutes les clauses du cahier des charges annexé à la loi du 10 juin 1853, auxquelles il n'est pas dérogé par la présente convention, continueront de recevoir leur pleine et entière exécution.

Art. 14. La présente convention ne sera passible que du droit fixe de 1 franc.

Fait à Paris, le 29 avril 1864.

Approuvé l'écriture ci-dessus et d'autre part :
Signé Denière.

Approuvé l'écriture ci-dessus et d'autre part :
Signé G. Thibault.

Approuvé l'écriture ci-dessus et d'autre part :
Signé V. Fère.

Approuvé l'écriture :

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,
Signé Armand Béhic.

Loi du 7 mai 1864, qui ratifie la convention passée entre le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et la compagnie fermière de l'établissement thermal de VICHY.

Article unique. Est ratifiée la convention passée le 29 avril 1864 entre le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom de l'État, et la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy, et approuvée provisoirement par décret impérial.

Décret du 7 mai 1864, qui accorde aux sieurs Joseph LÉVYLIER, Alfred DAUBRÉE, J. B. A. BOTTA *et* Alphonse RICHARD, *ès qualités qu'ils agissent, la concession de mines de sel et de sources salées situées dans les communes de* DOMBASLES, SOMMERVILLER *et* ROSIÈRES-AUX-SALINES (Meurthe).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Dombasles*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord et *au nord ouest*, par la rive septentrionale du canal de la Marne au Rhin, depuis le point A, où cette rive coupe la ligne joignant les clochers de Sommerviller et de Lenoncourt, jusqu'au point F, borne de la concession de Rosières-aux-Salines, près du parapet nord du pont du canal à Dombasles ; puis, en suivant les limites de cette concession, par la ligne FQ, allant du point F au point Q, situé à l'aplomb du parapet occidental du pont de Dombasles sur le Sanon ; ensuite par la rive gauche du Sanon, depuis le point Q jusqu'au point M, embouchure de cette rivière dans l'ancien lit de la Meurthe ; enfin par une droite MT partant du point M et aboutissant au point T sur le bord oriental de la Meurthe (les lignes ci-dessus définies forment la limite sud et sud-est de la concession de Rosières-aux-Salines ; les sommets AFQMT, correspondent respectivement aux points désignés par les lettres E, F, Q, M, T, dans le décret impérial du 1er septembre 1855) ;

A l'ouest, par une droite partant du point T et aboutissant au point V, extrémité orientale du parapet nord du pont du canal du pont de bois sur le chemin qui de Rosières se dirige vers la ferme de Porcieux et Sommerviller ;

Au sud, par une ligne droite allant du point V précité au point X, angle sud-ouest du bâtiment principal de la ferme de Porcieux ;

A l'est, par une ligne droite allant de ce point X rejoindre le point de départ A ci-dessus défini;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 5 kilomètres quarrés 60 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une rente annuelle de 0f,10 par hectare de terrain compris dans la concession.

Cahier des charges de la concession des mines de sel et de sources salées de DOMBASLES.

(EXTRAIT.)

Art. 6. Dans le cas où les travaux projetés par les concessionnaires devraient s'étendre sous des maisons d'habitation ou sous des édifices, ces travaux ne pourront être exécutés qu'en vertu d'une autorisation spéciale du préfet, donnée sur le rapport des ingénieurs des mines, après que le conseil municipal et les propriétaires intéressés auront été entendus, et après que les concessionnaires auront donné caution de payer l'indemnité exigée par l'article 15 de la loi du 21 avril 1810. Les contestations relatives, soit à la caution, soit à l'indemnité, seront portées devant les tribunaux et cours, conformément audit article.

L'autorisation d'exécuter les travaux sera refusée par le préfet, s'il est reconnu que l'exploitation peut compromettre la sûreté du sol, celle des habitants ou la conservation des édifices.

Art. 7. Dans le cas où les travaux projetés par les concessionnaires devraient s'étendre sous le canal de la Marne au Rhin ou le chemin de fer de Paris à Strasbourg, ou à une distance de moins de 10 mètres des bords de ce canal ou du pied du talus de la voie ferrée, ces travaux ne pourront être exécutés qu'après qu'il en aura été donné avis au préfet et aux ingénieurs des ponts et chaussées, et après que les concessionnaires auront donné caution de payer l'indemnité exigée par l'article 15 de la loi du 21 avril 1810.

Le préfet prescrira toutes les mesures de conservation et de sûreté qui seront jugées nécessaires.

Art. 11. Dans le cas où l'exploitation du sel aurait lieu par dissolution, les concessionnaires seront tenus d'exécuter tous les travaux qui seront prescrits par le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines, à l'effet de déterminer la situation et l'étendue des excavations souterraines produites par l'action des eaux.

S'il est reconnu que ce mode d'exploitation compromet la sûreté publique ou celle des habitations de la surface, il y sera pourvu par le préfet, selon ce qui est prescrit par l'article 50 de la loi du 21 avril 1810.

En cas de péril imminent, le préfet pourra ordonner, conformément à l'article 4 du décret du 3 janvier 1813, que son arrêté sera provisoirement exécuté.

Si les concessionnaires n'exécutent pas les travaux prescrits, il sera procédé

d'office, à leurs frais, à l'exécution de ces travaux, ainsi qu'il est dit aux articles 4 et 5 de l'ordonnance du 26 mars 1843.

Décret du 11 *mai* 1864, *portant que la redevance proportionnelle de la mine de* Quartier-Gaillard (Loire) *est réglée sous forme d'abonnement, pour les années* 1863, 1864, 1865, 1866 *et* 1867, *à* 9.796f, 82 *en principal par année.*

Décret du 11 *mai* 1864, *portant que la redevance proportionnelle de la mine de* Villars (Loire) *est réglée sous forme d'abonnement, pour les années* 1863, 1864, 1865, 1866 *et* 1867, *à* 10.213f,06 *en principal par année.*

Décret du 20 *mai* 1864, *qui autorise la* Société anonyme des forges de Châtillon et Commentry *à établir sur les bords du* Cher, *dans le champ dit* des Chaumettes, *n°* 105 *du plan cadastral de la commune de* Carquoy, *arrondissement de* Saint-Amand (Cher), *un patouillet destiné au lavage du minerai de fer et qui sera mû par une machine à vapeur.*

(Extrait.)

Art. 4. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, les permissionnaires payeront, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 150 francs, qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Décret du 21 *mai* 1864, *qui accorde aux sieurs* Louis Thulliez et consorts, *réunis en société par acte notarié du* 5 *mars* 1860, *la concession de mines de houille situées dans les communes de* Cauchy-a-la-Tour, Calonne, Ricouart, Divion, Camblain-Chatelain et Floringhem, *arrondissements de* Béthune et de Saint-Pol (Pas-de-Calais).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de* Cauchy-a-la-Tour, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au sud-ouest, par une ligne droite partant du clocher de Camblain-

Châtelain, point B du plan, dirigée sur celui de Ferfay et arrêtée à son intersection avec l'axe de la route impériale, n° 16, point A;

Au nord-ouest, par l'axe de ladite route impériale, entre ce dernier point et le point F d'intersection dudit axe avec la ligne droite qui serait dirigée du clocher d'Amer sur celui de Cauchy-à-la-Tour : une portion de ladite limite est commune à la concession de Ferfay;

Au nord-est, par la portion de cette dernière droite comprise entre le point F ci-dessus et le point M, où elle est rencontrée par la ligne droite qui joindrait les clochers d'Houdain et de Camblain-Châtelain : cette ligne sert également de limite à la concession de Marles;

Enfin *au sud-est*, par la portion de la droite allant du clocher d'Haudain à celui de Camblain-Châtelain, comprise entre le point M ci-dessus défini et le clocher de Camblain-Châtelain, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 2 kilomètres quarrés 78 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une rente annuelle de 0f.05 par hectare de terrain compris dans la concession.

Loi du 25 mai 1864, qui modifie les articles 414, 415 et 416 du Code pénal. (Coalitions.)

Art. 1er. Les articles 414, 415 et 416 du Code pénal sont abrogés. Ils sont remplacés par les articles suivants :

« Art. 414. Sera puni d'un emprisonnement de six jours à trois ans et d'une amende de 16 francs à 3.000 francs, ou de l'une de ces deux peines seulement, quiconque, à l'aide de violences, voies de fait, menaces ou manœuvres frauduleuses, aura amené ou maintenu, tenté d'amener ou de maintenir une cessation concertée de travail, dans le but de forcer la hausse ou la baisse des salaires ou de porter atteinte au libre exercice de l'industrie ou du travail.

« Art. 415. Lorsque les faits punis par l'article précédent auront été commis par suite d'un plan concerté, les coupables pourront être mis, par l'arrêt ou le jugement, sous la surveillance de la haute police pendant deux ans au moins et cinq ans au plus.

« Art. 416. Seront punis d'un emprisonnement de six jours à trois mois et d'une amende de 16 francs à 300 francs, ou de l'une

de ces deux peines seulement, tous ouvriers, patrons et entrepreneurs d'ouvrages qui, à l'aide d'amendes, défenses, proscriptions, interdictions prononcées par suite d'un plan concerté, auront porté atteinte au libre exercice de l'industrie ou du travail. »

Art. 2. Les articles 414, 415 et 416 ci-dessus sont applicables aux propriétaires et fermiers, ainsi qu'aux moissonneurs, domestiques et ouvriers de la campagne.

Les articles 19 et 20 du titre II de la loi des 28 septembre-6 octobre 1791 sont abrogés.

Décret du 25 mai 1864, qui autorise les sieurs HALDY, RŒCHLING et compagnie *à établir un nouveau haut-fourneau pour la fusion du minerai de fer à l'usine qui a été construite dans la commune de* PONT-A-MOUSSON, *arrondissement de* NANCY (Meurthe), *en vertu du décret du 1er mai 1858.*

La consistance de cette usine est et demeure en conséquence fixée ainsi qu'il suit, savoir :

1° Trois hauts-fourneaux pour la fusion du minerai de fer, marchant l'un au bois, les deux autres au coke;

2° Les machines soufflantes nécessaires au roulement desdits hauts-fourneaux, lesquelles seront mues par la vapeur.

(EXTRAIT.)

Art. 3. En exécution de l'art. 75 de la loi du 21 avril 1810, les permissionnaires payeront, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 100 francs, qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Décret du 25 mai 1864, qui autorise les sieurs LIMOUZINS frères *à modifier et à développer l'usine à fer et à acier qu'ils possèdent à* FERMINY, *arrondissement de* SAINT-ÉTIENNE (Loire).

La consistance de cette usine est et demeure fixée ainsi qu'il suit :

1° Quatre fours à puddler;

2° Deux grands fours à réchauffer;

3° Six petits fours à réchauffer;

4° Onze fours de maréchalerie;
5° Les appareils de compression et d'étirage nécessaires.

(EXTRAIT.)

Art. 3. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, les permissionnaires payeront, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 500 francs, qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Arrêté du 30 *mai* 1864.

Le ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu les rapports et avis de la commission chargée d'examiner la question des indemnités annuelles allouées dans certaines localités aux agents des ponts et chaussées et des mines, pour charges extraordinaires de résidence;

Sur la proposition du conseiller d'État, secrétaire général,

Arrête :

Les indemnités annuelles de résidence allouées aux conducteurs et employés secondaires des ponts et chaussées et aux gardes-mines, seront réglées comme il suit :

DÉPARTEMENTS.	RÉSIDENCES.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures.			INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation.			OBSERVATIONS.
		Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires des ponts et chaussées		Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires des ponts et chaussées		
			1re et 2e cl.	1re et 2e cl.		1re et 2e cl.	3e et 4e cl.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
Ain	»	»	»	»	»	»	»	
Aisne	Saint-Quentin	150	100	»	150	100	75	
	Laon	150	100	»	»	»	»	(1)
	Soissons	150	100	»	»	»	»	(1)
	Château-Thierry	250	150	»	»	»	»	(1)
	Chauny	250	»	»	»	»	»	
	Vauroy	150	100	»	»	»	»	(2)
	Mont St-Père, Azy, Charly	300	200	200	»	»	»	(3)
Allier	Moulins	150	100	»	150	100	75	
	Montluçon	250	150	»	250	175	125	
	Vichy	250	150	»	200	150	100	
	Cusset	»	»	»	200	150	100	(4)
Alpes (Basses)	»	»	»	»	»	»	»	
Alpes (Hautes)	»	»	»	»	»	»	»	
Alpes-Maritimes	Nice	300	200	»	250	350	175	
Ardèche	»	»	»	»	»	»	»	
Ardennes	Mézières	150	100	»	150	100	75	
	Charleville	150	100	»	150	100	75	
	Sédan	150	100	»	150	100	75	(5)
	Rethel	150	100	»	»	»	»	(5)
	Vouziers	200	»	»	»	»	»	(5)
Ariége	»	»	»	»	»	»	»	
Aube	Troyes	»	»	»	200	150	100	(6)
Aude	»	»	»	»	»	»	»	
Aveyron	»	»	»	»	»	»	»	
Bouches-du-Rhône	Marseille	400	300	»	350	250	175	
	Arles	»	»	»	150	100	75	(7)
	Le Frioul	600	450	»	»	»	»	(8)
Calvados	Caen	150	100	»	250	175	125	
	Honfleur	150	100	»	150	100	75	
	Lisieux	150	100	»	150	100	75	
	Pont-l'Evêque	150	100	»	150	100	75	
	Trouville	150	100	»	300	200	150	
Cantal	»	»	»	»	»	»	»	
Charente	Angoulême	»	»	»	200	150	100	
	Cognac	250	150	»	150	100	75	

(1) Ces résidences ne remplissent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité

(2) Les renseignements nécessaires n'ont pas été produits.

(4) Indemnités allouées temporairement pendant l'exécution des travaux d'amélioration de la navigation de la Marne. — (4) Indemnité nouvelle

(5) Ces résidences ne remplissent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(6) Indemnité nouvelle. — (7) Indemnité nouvelle.

(8) Les allocations sont motivées par des conditions spéciales à la résidence du Frioul. Il n'y a pas lieu d'appliquer ici la règle générale.

DÉPARTEMENTS.	RÉSIDENCES.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures. Conducteurs et gardes-mines.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures. Employés secondaires des ponts et chaussées. 1re et 2e cl.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures. Employés secondaires des ponts et chaussées. 3e et 3e cl.	INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation. Conducteurs et gardes-mines.	INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation. Employés secondaires des ponts et chaussées. 1re et 2e cl.	INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation. Employés secondaires des ponts et chaussées. 3e et 4e cl.	OBSERVATIONS.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
Charente-Inférieure.	La Rochelle.	»	»	»	150	100	75	(1)
	Rochefort.	»	»	»	150	100	75	
Cher.	Bourges.	»	»	»	150	100	75	(2)
	Vierzon.	»	»	»	200	150	100	
	Sancoins.	»	»	»	150	100	75	
Corrèze.	»	»	»	»	»	»	»	
Corse.	»	»	»	»	»	»	»	
Côte d'Or.	Dijon.	200	100	»	150	100	75	
Côtes-du-Nord.	»	»	»	»	»	»	»	
Creuse.	»	»	»	»	»	»	»	
Dordogne.	Périgueux.	»	»	»	150	100	75	(3)
Doubs.	Besançon.	200	100	»	150	100	75	
Drôme.	»	»	»	»	»	»	»	
Eure.	Évreux.	150	100	»	»	»	»	(4)
	Louviers.	200	100	»	»	»	»	
	Pontaudemer.	200	100	»	»	»	»	
	Quillebeuf.	200	100	»	»	»	»	
Eure-et-Loir.	Chartres.	»	»	»	200	150	100	(5)
	Dreux.	»	»	»	200	150	100	
	Châteaudun.	»	»	»	200	150	100	
	Nogent-le-Rotrou.	»	»	»	200	150	100	
	Autres résidences.	»	»	»	150	100	75	
Finistère.	Brest.	150	100	»	200	150	100	(6)
	Morlaix.	»	»	»	150	100	75	
Gard.	Nîmes.	»	»	»	250	175	125	(7)
	Alais.	»	»	»	200	150	100	
Garonne (Haute-).	Toulouse.	200	150	»	250	175	125	
Gers.	»	»	»	»	»	»	»	
Gironde.	Bordeaux.	300	200	»	300	200	150	
Hérault.	Montpellier.	200	150	»	250	175	125	
	Cette.	200	150	»	250	175	125	
Ille-et-Vilaine.	Rennes.	150	100	»	200	150	100	
	Saint-Malo.	»	»	»	150	100	75	(8)
Indre.	»	»	»	»	»	»	»	

(1) Indemnité nouvelle.

(2) Indemnité nouvelle.

(3) Indemnité nouvelle.

(4) Ces résidences ne remplissent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité. Quant à celles qui ne figurent pas ci-contre, elles sont *à fortiori* en dehors des mêmes conditions.

(5) Indemnités nouvelles.

(6) Indemnités nouvelles.

(7) Indemnités nouvelles.

(8) Indemnités nouvelles.

DÉPARTEMENTS.	RÉSIDENCES.	Indemnités allouées par des décisions antérieures. Conducteurs et gardes-mines.	Indemnités allouées par des décisions antérieures. Employés secondaires des ponts et chaussées 1re et 2e cl.	Indemnités allouées par des décisions antérieures. Employés secondaires des ponts et chaussées 3e et 4e cl.	Indemnités allouées d'après la nouvelle réglementation. Conducteurs et gardes-mines.	Indemnités allouées d'après la nouvelle réglementation. Employés secondaires des ponts et chaussées 1re et 2e cl.	Indemnités allouées d'après la nouvelle réglementation. Employés secondaires des ponts et chaussées 3e et 4e cl.	OBSERVATIONS.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
Indre-et-Loire.	Tours.	150	100	»	»	»	»	(1)
Isère.	»	»	»	»	»	»	»	
Jura.	»	»	»	»	»	»	»	
Landes.	»	»	»	»	»	»	»	
Loire.	Saint-Étienne.	300	200	150	150	100	75	(2)
	Rive de Gier.	300	200	150	150	100	75	(2)
Loire (Haute-). . . .	»	»	»	»	»	»	»	
Loire-Inférieure. . .	Nantes.	150	100	»	200	150	100	
	Saint-Nazaire.	150	400	»	400	275	200	
	Le Croisic.	150	100	»	»	»	»	(3)
	Pornic.	150	100	»	»	»	»	(3)
Loiret.	Orléans.	150	100	»	150	100	75	
Loir-et-Cher.	»	»	»	»	»	»	»	
Lot.	»	»	»	»	»	»	»	
Lot-et-Garonne. . .	Agen.	»	»	»	150	100	75	
Lozère.	»	»	»	»	»	»	»	
Maine-et-Loire. . . .	Angers.	150	100	»	150	100	75	(4)
Manche.	Cherbourg.	300	200	»	200	150	100	(5)
	Careu'an.	300	150	»	»	»	»	(5)
Marne.	Châlons.	200	150	»	200	150	100	
	Reims.	300	200	»	200	150	100	
	Eperney.	300	200	»	300	200	150	
	Vitry-le Français. . .	200	150	»	150	100	75	
	Mont de Billy et Loivre	300	200	»	»	»	»	(6)
	Sézanne et les localites autres que Châlons, Eperney, Reims et les villes ci-dessus désignées.	150	100	»	»	»	»	(7)
Marne (Haute-). . . .	»	»	»	»	»	»	»	

(1) Cette résidence ne remplit pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(2) Indemnité allouée au garde-mines détaché dans cette localité.

(3) Ces résidences ne présentent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(4) Indemnité nouvelle.

(5) Ces indemnités sont allouées à raison de l'insalubrité du pays, il n'y a pas lieu d'appliquer ici la règle générale.

(6) Indemnités allouées temporairement pendant l'exécution des travaux d'amélioration de la navigation de la Marne.

(7) Ces résidences ne présentent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

DÉPARTEMENTS.	RÉSIDENCES.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures. Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires des ponts et chaussées 1re et 2e cl.	3e et 4e cl.	INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation. Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires des ponts et chaussées 1re et 2e cl.	3e et 4e cl.	OBSERVATIONS.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
Mayenne	»	»	»	»	»	»	»	
Meurthe	Nancy	»	»	»	150	100	75	(1)
Meuse	Bar-le-Duc	150	100	»	»	»	»	(2)
Morbihan	Lorient	»	»	»	150	100	75	(3)
Moselle	Metz	250	150	»	150	100	75	
	Thionville	200	130	»	150	100	75	
	Sarreguemines	250	150	»	»	»	»	(4)
	Bricy, Bitche, Longuyon et St-Avold	150	100	»	»	»	»	
Nièvre	Nevers	»	»	»	250	150	125	(5)
Nord	Lille	300	150	»	400	275	200	
	Dunkerque	150	100	»	300	200	150	
	Valenciennes	150	100	»	400	275	200	
	Douai	150	100	»	400	275	200	
	Cambrai	150	100	»	350	250	175	
	Avesnes	150	100	»	300	200	150	
Oise	Beauvais	»	»	»	150	100	75	(6)
	Compiègne	250	150	»	250	175	125	
	Noyon	»	»	»	150	100	75	(7)
	Creil	»	»	»	150	100	75	
	Meru	»	»	»	150	100	75	
Orne	»	»	»	»	»	»	»	
Pas-de-Calais	Arras	150	100	»	200	150	100	
	Boulogne	250	150	»	200	150	100	
	Saint-Omer	150	100	»	200	150	100	
	Calais	250	150	»	200	150	100	
	Montreuil	150	100	»	»	»	»	(8)
	Béthune	150	100	»	»	»	»	
	Lens	150	100	»	»	»	»	
Puy-de-Dôme	Clermont	»	»	»	150	100	75	(9)
Pyrénées (Basses-)	Pau	150	100	»	150	100	75	
	Bayonne	150	100	»	150	100	75	
Pyrénées (Hautes-)	»	»	»	»	»	»	»	
Pyrénées-Orientales	»	»	»	»	»	»	»	

(1) Indemnité nouvelle.
(2) Aucune des résidences du département de la Meuse ne présente les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.
(3) Indemnité nouvelle.
(4) Ces résidences ne présentent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une idemnite.
(5) Indemnité nouvelle.
(6) Indemnité nouvelle.
(7) Indemnités nouvelles.
(8) Ces résidences ne présentent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.
(9) Indemnité nouvelle.

DÉPARTEMENTS.	RÉSIDENCES.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures.			INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation.			OBSERVATIONS.
		Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires des ponts et chaussées 1re et 2e cl.	Employés secondaires des ponts et chaussées 3e et 4e cl.	Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires des ponts et chaussées 1re et 2e cl.	Employés secondaires des ponts et chaussées 3e et 4e cl.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
Rhin (Bas-)	Strasbourg	»	»	»	150	100	75	(1)
Rhin (Haut-)	Colmar	150	100	»	»	»	»	
	Mulhouse	200	150	150	»	»	»	(2)
	Belfort	150	100	»	»	»	»	
Rhône	Lyon	300	200	150	250	175	125	
	Givors	300	200	150	250	175	125	
	Tarare	»	»	»	150	100	75	(3)
Saône (Haute-)	»	»	»	»	»	»	»	
Saône-et-Loire	Châlon	150	100	»	»	»	»	
	Mâcon	150	100	»	»	»	»	(4)
Sarthe	»	»	»	»	»	»	»	
Savoie	Aix-les-Bains	250	200	200	300	200	150	
	Chambéry	250	200	200	»	»	»	
	Albertville	250	200	200	»	»	»	(5)
	Autres localités	250	200	200	»	»	»	
Savoie (Haute-)	Tout le département	250	200	200	»	»	»	(6)
Seine	Paris	500	300	200	500	300	200	
Seine-et-Marne	Melun	250	150	»	150	100	75	
	Meaux	250	150	»	250	175	125	
	Fontainebleau	250	150	»	300	200	150	
	Provins et autres localités	200	100	»	150	100	75	
Seine-et-Oise	Versailles	300	200	150	250	175	125	
	Saint-Germain	300	200	150	250	175	125	
	Localités autres que les deux villes ci-dessus	300	200	150	150	100	75	
Seine-Inférieure	Rouen	300	200	»	300	200	150	
	Le Havre	300	200	»	450	300	200	
	Dieppe	200	100	»	250	175	125	
	Elbeuf	300	100	»	250	175	125	
	Caudebec	200	200	»	150	100	75	

(1) Indemnité nouvelle.

(2) Aucune de ces résidences ne présente les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(3) Indemnité nouvelle.

(4) Aucune de ces résidences ne présente les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(5) Les diverses résidences du département de la Savoie autres qu'Aix-les-Bains ne présentent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(6) Aucune des résidences du département de la Haute-Savoie ne présente les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

DÉPARTEMENTS.	RÉSIDENCES.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures. Conducteurs et gardes-mines.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures. Employés secondaires des ponts et chaussées. 1re et 2e cl.	INDEMNITÉS allouées par des décisions antérieures. Employés secondaires des ponts et chaussées. 3e et 4e cl.	INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation. Conducteurs et gar es-mines.	INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation. Employés secondaires des ponts et chaussées. 1re et 2e cl.	INDEMNITÉS allouées d'après la nouvelle réglementation. Employés secondaires des ponts et chaussées. 3e et 4e cl.	OBSERVATIONS.
1	2	3	4	4	6	7	8	9
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
Seine-Inférieure. . .	Eu.	»	»	»	150	100	75	(1)
	Yvetot.	»	»	»	150	100	75	(1)
	Gournay.	»	»	»	150	100	75	(1)
	Fécamp.	200	100	»	»	»	»	(2)
	Oissel.	300	200	»	»	»	»	(2)
Sèvres (Deux-). . . .	»	»	»	»	»	»	»	
Somme.	Amiens.	150	100	»	200	150	100	(3)
	Ham.	150	100	»	»	»	»	(3)
Tarn.	»	»	»	»	»	»	»	
Tarn-et-Garonne. . .	»	»	»	»	»	»	»	
Var.	Toulon.	200	100	»	250	175	125	
Vaucluse.	Avignon.	»	»	»	200	150	100	(4)
Vendée.	»	»	»	»	»	»	»	
Vienne.	»	»	»	»	»	»	»	
Vienne (Haute-). . . .	Limoges.	»	»	»	150	100	75	(5)
Vosges	»	»	»	»	»	»	»	
Yonne.	»	»	»	»	»	»	»	

(1) Indemnités nouvelles.

(2) Ces localités ne présentent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(3) Cette résidence ni aucune des autres villes du département de la Somme, excepté Amiens, ne présentent pas les conditions qui peuvent motiver l'allocation d'une indemnité.

(4) Indemnité nouvelle.

(5) Indemnité nouvelle.

Les présentes dispositions auront leur effet à dater du 1er juillet 1864; toutefois, les indemnités allouées actuellement, et qui, d'après la nouvelle réglementation, devraient être supprimées, seront maintenues provisoirement et elles continueront d'être payées également aux agents qui, à la date du 30 juin prochain, seront attachés à poste fixe aux résidences pour lesquelles elles sont accordées; de même aussi celles qui dépassent les chiffres calculés d'après la nouvelle réglementation devront être réduites au fur et à mesure des occasions que présenteront les changements de rési-

dence, les promotions de classe et de grade, et en général toutes les circonstances qui donneraient lieu à des augmentations de traitement.

Signé ARMAND BÉHIC.

Décret du 1er juin 1864, portant extension de la concession des mines de fer de JUSSEY (Haute-Saône).

(EXTRAIT.)

Art. 1er. Il est fait réunion à la concession ferrifère de Jussey, instituée par ordonnance du 25 décembre 1832, pour ne former avec celle-ci qu'une seule et même concession, des mines de fer comprises dans les limites ci-après définies, commune de Jussey, arrondissement de Vesoul, département de la Haute-Saône, savoir :

Au nord, par une ligne droite allant du point C, angle ouest de la maison des sieurs Colin et Baudoin, ancienne maison Martin-Bésigne, sise sur le chemin vicinal de Vitrey à Jussey, au point F, angle sud-est de la maison des sieurs Richard, Brisset et Guérin, Grande rue à Jussey ;

Au sud et au sud-ouest, 1° par une droite allant du point F susindiqué au point E, angle sud-ouest du clos des Capucins; 2° par une droite allant du point E au point D, angle nord-ouest d'une pièce de terre sise au lieu dit Au-dessus-des-Vignes de l'hôpital et appartenant aux héritiers du sieur André Mottet;

A l'ouest, par une ligne droite partant du point précédent et aboutissant au point C point de départ.

Les lignes FE, ED et DC font partie de la limite nord de l'ancienne concession de Jussey instituée par ordonnance du 25 décembre 1832;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 15 hectares 40 ares.

En conséquence des modifications qui viennent d'être énoncées, la concession des mines de fer de Jussey est et demeurera limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, 1° par une droite allant du point A, angle sud-ouest d'un champ, lieu dit la Minière, appartenant au sieur Mattelat Joseph, au point B, rencontre du chemin des Prés-de-la-Bourse avec le chemin vicinal de Vitrey à Jussey; 2° par une droite allant du

point B au point C, angle ouest de la maison des sieurs Colin et Baudoin, sur ledit chemin vicinal; 3° par une droite allant du point C au point F, angle sud-est de la maison des sieurs Richard, Brisset et Guérin, Grande rue à Jussey, au coin de la rue dite le chemin des Capucins; 4° par une droite allant du point F au point G, angle nord-ouest de la maison du sieur Boudot, ancienne maison Jean-Baptiste Moureau, rue du Dessus à Jussey;

Au nord-est, par une droite allant du point G au point H, angle ouest du jardin de Bouriot, au lieu dit le Chapon, sur le chemin de Jussey au Grand-Bois;

Au sud-est et au sud, 1° par une droite allant du point H au centre (point I du plan) d'un acqueduc situé sur la route départementale de Besançon à Neuf-Château, vis-à-vis le lieu dit le Bas-des-Varennes; 2° par une droite allant du point I au point J, angle nord-ouest de la maison dite la ferme de la Craye appartenant aux héritiers de François Rolland;

A l'ouest, enfin, par une ligne allant dudit point J au point de départ A;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 379 hectares 40 ares.

Art. 2. En exécution des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires payeront aux propriétaires des terrains compris dans l'étendue de l'extension de concession présentement accordée une rente de 0f,10 par hectare.

Art. 3. Les autres dispositions de l'ordonnance du 25 décembre 1632, institutive de la concession de Jussey, ainsi que le cahier des charges annexé à cette ordonnance, sont rendus applicables à l'ensemble de la concession de Jussey, telle qu'elle est délimitée par le présent décret.

Décret du 1er juin 1864, qui accorde la concession de mines de plomb, argent, cuivre et autres métaux, dans les communes de SÉNÉCHAS, CHAMBON, PORTES, PEYREMALE, BORDEZAC, BESSÉGES, ROBIAC, CHAMBORIGAUD, SAINT-FLORENT, *et* LAVAL, *arrondissement* D'ALAIS (Gard), *aux sieurs* Charles-Aristide DE LA COSTE-DU-VIVIER, Charles-André-Joseph PARAVEY, Louis-Édouard FAUCONNIER, *et* Ange-Charles-Léonor BENOIT D'AZY, *déjà propriétaires de la concession métallifère de* NOTRE-DAME-DE-LAVAL, *instituée par le décret du 9 septembre 1856.*

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Bouvergue*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par deux droites dirigées, l'une du point B, angle nord de la maison Robert au hameau de Veru, sur le clocher de Sénéchas, point S ; l'autre du clocher de Sénéchas, sur le clocher de Bordezac, point G ;

A l'est, par une ligne brisée partant du point précédent G, passant par l'angle nord-est de la maison du sieur Philibert Roumestan au hameau de Trélis-le-Bas, point H du plan, par l'angle nord-est du château du Martinet, point I du plan, par l'angle nord de la maison du sieur Fabrégue au hameau de Gournier, point K du plan, et aboutissant à l'angle nord de la maison la plus au nord du hameau de Mercoirol-le-Bas, point L du plan ;

Au sud, par une droite partant du point précédent L et aboutissant à l'angle nord du château du Pradel, point N du plan ;

A l'ouest, par une ligne brisée partant du point précédent N, passant par l'angle nord-est de la maison du sieur Barjeton au hameau de Masse, point O du plan, et par l'angle sud du château de Tagnac, point Q du plan, et aboutissant en B, point de départ : le sommet O étant commun avec la concession des mines de houille de Cessous et Trébiau instituée par l'ordonnance du 30 août 1828 et notre décret du 3 juillet 1857 ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 41 kilomètres quarrés 38 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à 0f,10 par hectare.

Décret du 1er juin 1864 (*), qui établit le tarif, à l'entrée en France, de l'or, du platine et de l'argent.

Napoléon, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu la loi du 17 décembre 1814 (art. 34);

Vu les traités de commerce conclus avec l'Angleterre, la Belgique et l'Italie;

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. Le tarif, à l'entrée en France, de l'or, du platine et de l'argent est établi ainsi qu'il suit:

Or et platine	bruts, en masses, lingots, barres, poudre, bijoux cassés, etc., le kilogramme	3f,00	Décimes compris.
	battus en feuilles	25f,00	
	tirés, laminés ou filés, même régime que l'orfévrerie.		
Argent	brut, en masses, lingots, ouvrages détruits, etc., le kilogramme	0f,06	Décimes compris.
	battu en feuilles	20f,00	
	tiré, laminé ou filé, même régime que l'orfévrerie.		
Orfévrerie et bijouterie d'or, de vermeil, d'argent et de platine, le kilogramme		5f,00	Décimes compris.

Art. 2. Nos ministres secrétaires d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et au département des finances, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Loi sur les douanes (**).

Importations.

Art. 1er. Le tarif des douanes à l'importation est établi ainsi qu'il suit, décimes compris, savoir:

(*) Voir ci-après, p. 177, la circulaire transmissive du 6 juin 1864.
(**) Voir ci-après, p. 179, la circulaire transmissive du 11 juin 1864.

			Unités sur lesquelles sont établis les droits.
. . . .			
Cuivre pur ou allié de zinc.	laminé ou battu en barres ou en planches.	Par navires français ou par terre. . . . . 15 fr.	100 kilog.

(Décret du 7 octobre 1863.)

Chlorure de potassium (hydrochlorate ou muriate de potasse). . . .	Par navires français ou par terre. . . . . Exempt. Par navires étrangers. 0f,25	100 kilog.

(Disposition nouvelle.)

Sulfate de potasse.	Même régime que le chlorure de potassium (hydrochlorate ou muriate de potasse).	100 kilog.

(Disposition nouvelle.)

Huile de pétrole et huile de schiste rectifiées et épurées.	des pays de production.	Par navires français et par terre. . . . . 3 fr.	100 kilog.
	d'ailleurs.	Quel que soit le mode d'importation. . . . . . . 5 fr.	100 kilog.

(Décret du 16 juillet 1863.)

Dispositions relatives à l'Algérie.

Art. 2. Les prohibitions de sortie sont supprimées, à l'exception de celles concernant les contrefaçons en librairie et les munitions de guerre.

L'exportation des armes de guerre reste soumise aux dispositions de la loi du 14 juin 1860.

Le tarif de sortie est établi ainsi qu'il suit :

Chiffons autres que ceux de pure laine, et drilles de toutes espèces : 12 francs les 100 kilogrammes.

Carton de simple moulage en pâte de papier : 12 francs les 100 kilogrammes.

Vieux cordages goudronnés ou non : 4 francs les 100 kilogrammes.

(Décimes compris.)

Toutes les autres marchandises : Exemptes.

(Disposition nouvelle.)

Les produits originaires de l'Algérie qui, à leur importation en France, ne jouissent pas de la franchise seront admis, soit en exemption de droits de douane, si la franchise est inscrite dans les

tarifs conventionnels franco-anglais, franco-belges et franco-italiens, soit à des droits qui ne pourront excéder ceux déterminés par ces tarifs.

Les produits similaires importés de l'étranger en Algérie seront soumis aux droits inscrits au tarif général métropolitain.

(Décret du 2 septembre 1863.)

Régime à l'entrée des colonies françaises.

. . . .

Primes à l'exportation.

Art. 4. Le drawbach accordé actuellement à l'exportation du sel ammoniac est et demeure supprimé.

(Décret du 22 novembre 1863.)

Dispositions réglementaires.

Art. 5. L'entrepôt réel des douanes concédé à la ville de Honfleur (Calvados), pour les marchandises admissibles, est ouvert aux marchandises prohibées, sous les conditions et formalités prescrites par les lois des 9 et 27 février 1862.

(Décret du 28 janvier 1863.)

Art. 6. Un entrepôt réel et général des sels pourra être établi au port de Paimpol (Côtes-du-Nord), sous l'accomplissement des conditions prescrites par les lois et règlements en vigueur.

(Décret du 28 octobre 1863.)

Décret du 14 juin 1864, *qui accorde au sieur* Réné SIGADOT, *déjà propriétaire des mines de fer du* MONT-DU-CHAT, *arrondissement de* CHAMBÉRY, *la concession de mines de fer situées dans la commune de* MONTGIROD, *arrondissement de* MOUTIERS (Savoie).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de la Bavaudetta*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord-ouest, par une droite partant d'une borne plantée sur le sommet du mamelon le Doux des Lauches, à 0m,50 au sud de la limite des territoires des communes d'Hautecourt et de Montgirod, point B du plan, et aboutissant à une croix gravée sur une grosse pierre servant de limite entre les territoires des deux communes précitées, au lieu dit le Plan ou champ des Morts, point C du plan;

Au nord, par une droite partant du point précédent C et aboutissant à une borne plantée à la limite des territoires des deux communes de Montgirod et de Villette, à 471 mètres de distance de la croix gravée sur un roc à la crête des Quœrenoz formant la limite de plusieurs communes, sur la parcelle n° 16.308 du cadastre de Montgirod, point D du plan;

Au nord-est, par une droite partant du point précédent D et aboutissant au canton de Tape-longue, à une croix gravée sur le roc entre le pic des Frachettes et la forêt de Combereau, à la limite des territoires des deux communes de Montgirod et de Villette, point E du plan;

Au sud, par une ligne brisée composée de deux parties partant du point précédent E, passant par l'angle sud-ouest de la parcelle n° 16.310 du cadastre de Montgirod, point F du plan, et aboutissant à une borne plantée sur le bord nord du chemin des Plans, à la distance de 537 mètres du ruisseau des Fontaines-Froides, point A, du plan;

A l'ouest, par une droite partant du point précédent A et aboutissant en B, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 2 kilomètres quarrés 87 hectares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par travaux souterrains. A l'égard des minerais en filons en couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol, pourvu que leur exploitation à découvert ne rende pas impossible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploit tation par travaux souterrains des gîtes situés dans la profondeur.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une rente annuelle de 0f,5 par hectare.

Cahier des charges de la concession des mines de fer de LA BAVAUDETTA.

(EXTRAIT.)

Art. 5. Dans le cas où les travaux projetés par le concessionnaire devraient s'étendre sous des habitations, chalets et bâtiments de montagne, ils ne pourront être exécutés qu'après qu'il en aura été donné avis aux ingénieurs des mines et après que le concessionnaire aura fourni caution de payer l'indemnité exigée par l'article 15 de la loi du 21 avril 1810.

Le préfet prescrira toutes les mesures de conservation et de sûreté qui seront jugées nécessaires.

Décret du 14 juin 1864, qui autorise la compagnie propriétaire de l'usine à fer de L'HORME, *située sur le territoire de la commune de* POUZIN (Ardèche), *et qui a été établie en vertu de l'arrêté du gouvernement des 10 mai 1848 et des décrets des 17 juillet 1856 et 3 août 1859, à construire dans cette usine un sixième haut-fourneau au coke, en remplacement du haut-fourneau au charbon de bois permissionné par le décret du 17 juillet 1856.*

La consistance de ladite usine est et demeure en conséquence fixée ainsi qu'il suit, savoir :

1° Six hauts-fourneaux au coke;

2° Les machines soufflantes nécessaires au roulement de ces divers hauts-fourneaux, lesquelles seront mises en mouvement par la vapeur.

(EXTRAIT.)

Art. 3. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, le permissionnaire payera, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 100 francs, qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement, dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Décret du 25 juin 1864, qui déclare d'utilité publique l'établissement d'un embranchement de chemin de fer destiné à relier la fosse n° 2 des mines de houille de MARLES *au chemin de fer que la compagnie desdites mines a déjà été autorisée à construire pour relier la fosse n° 1 à la station de* CHOQUES, *sur la ligne des houillères du* PAS-DE-CALAIS.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu notre décret du 28 avril 1860 (*), portant concession à la société des mines de Marles d'un embranchement destiné à relier la fosse n° 1 desdites mines au chemin de fer des houillères du Pas-de-Calais;

Vu le cahier des charges y annexé;

Vu la demande et l'avant-projet présentés par la même société, pour l'établissement d'un embranchement de chemin de fer destiné à relier la fosse n° 2 au chemin de la fosse n° 1;

(*) *Annales des mines*, 5° série, tome IX des Lois et Décrets, p. 178.

Vu le dossier de l'enquête ouverte sur cet avant-projet dans le département du Pas-de-Calais, et notamment les procès-verbaux de la commission d'enquête, en date des 13 janvier et 13 février 1864;

Vu l'adhésion donnée, le 19 avril 1864, à l'exécution des travaux par le colonel directeur des fortifications, conformément à l'article 18 du décret du 16 août 1853;

Vu le rapport de l'ingénieur en chef des mines de l'arrondissement de Valenciennes, en date du 31 mars 1864;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées, du 12 mai suivant;

Vu le certificat constatant le versement à la caisse des dépôts et consignations d'une somme de 7.000 francs, à titre de cautionnement;

Vu la loi du 3 mai 1841, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique;

Vu le sénatus-consulte du 25 décembre 1852 (art. 4);

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Est déclaré d'utilité publique l'établissement d'un embranchement de chemin de fer destiné à relier la fosse n° 2 des mines de houille de Marles au chemin de fer que la compagnie desdites mines a déjà été autorisée à construire pour relier la fosse n° 1 à la station de Choques, sur la ligne de houillères du Pas-de-Calais.

Art. 2. La compagnie des mines de Marles est autorisée à établir ledit embranchement aux conditions du cahier des charges annexé au décret susvisé du 28 avril 1860, sous la réserve des deux modifications suivantes à introduire à l'article 1er et au § 2 de l'article 8 dudit cahier des charges :

« *Art.* 1er. L'embranchement concédé partira de la fosse n° 2 et « viendra se raccorder avec le chemin déjà concédé par le décret « du 28 avril 1860, au point où ce dernier chemin coupe le chemin « vicinal de Lossinghent.

« Deuxième paragraphe de l'article 8. Le maximum de l'inclinaison des pentes et rampes est fixé à 17 millimètres 5 dixièmes de « millimètre. »

Art. 3. Les expropriations nécessaires pour l'exécution des travaux devront être accomplies dans un délai de deux ans, à partir de la date du présent décret.

Art. 4. La somme à verser par la compagnie, à titre de caution-

nement, en conformité de l'article 67 du cahier des charges susmentionné, est fixée à 7.000 francs.

Art. 5. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au Bulletin des lois.

Décret du 25 juin 1864, qui approuve des modifications aux statuts de la société anonyme formée à PARIS *sous la dénomination de* Compagnie fermière de l'Établissement thermal de Vichy.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu le décret, en date du 27 décembre 1862 (*), portant autorisation de la société anonyme formée à Paris sous la dénomination de *Compagnie fermière de l'Établissement thermal de Vichy* et approbation de ses statuts;

Vu la délibération prise par l'assemblée générale des actionnaires, dans sa réunion du 9 novembre 1863, dans le but de modifier lesdits statuts;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les modifications apportées aux statuts de la société anonyme formée à Paris sous la dénomination de *Compagnie fermière de l'Établissement thermal de Vichy* sont approuvées, telles qu'elles sont contenues dans l'acte passé le 14 juin 1864 devant Me Acloque et son collègue, notaires à Paris, lequel acte restera annexé au présent décret.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Bulletin des lois*, inséré au *Moniteur* et dans un journal d'annonces judiciaires des départements de la Seine et de l'Allier et enregistré, avec l'acte modificatif, au greffe du tribunal de commerce de la Seine.

Par-devant Me Acloque et son collègue, notaires à Paris, soussignés,

Ont comparu :

M. Guillaume Denière, président du tribunal de commerce de la Seine, demeurant à Paris, rue de Rougemont, n° 4;

M. Victor-Hyacinthe Fère, membre de la commission municipale, demeurant à Paris, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie, n° 50

(*) *Annales des mines*, 6e série, tome II des Lois et Décrets, p. 48.

Et M. Germain-Nicolas Thibaut, membre de la commission municipale, demeurant à Paris, rue du Sentier, n° 41,

Agissant au nom et comme membres du conseil d'administration de la société anonyme formée à Paris sous la dénomination de Compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy,

Lesquels ont exposé ce qui suit :

Une convention a été conclue, à la date du 29 avril 1863 (*), entre M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom de l'État, et la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy, représentée par MM. Denière, Germain Thibaut et Fère, président et membres du conseil d'administration, délégués par ledit conseil à cet effet, sauf ratification par l'assemblée générale des actionnaires dans un délai de six mois.

Cette convention a été enregistrée à Paris le 26 mai 1863, folio 23 recto, case 8, par Badereau, qui a reçu deux francs et quarante centimes pour décime.

Suivant une des clauses de cette convention, la durée du bail de l'établissement thermal de Vichy, fixée à trente-trois ans par le cahier des charges annexé à la loi du 10 juin 1853, a été augmentée de dix-huit années et portée ainsi à cinquante et une années.

Cette convention a été provisoirement approuvée par décret impérial, en date du 23 mai 1863 (**).

Une délibération de l'assemblée générale des actionnaires de la société susdénommée, en date du 9 novembre 1863, prise en conformité de l'article 23 des statuts, a ratifié tous les engagements pris par le conseil d'administration, au nom de la compagnie, envers l'État, tels qu'ils résultent de la convention et du décret susrelatés et de lettres échangées entre la compagnie et le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics les 21 et 26 octobre 1863 et les 5, 7 et 8 novembre suivant.

Copies de ladite délibération et desdites lettres sont ci-annexées. Par la même délibération, le conseil d'administration a été autorisé à émettre trois mille quatre cent trente-deux actions nouvelles, ce qui porterait le nombre des actions représentant le fonds social à huit mille; et l'assemblée générale a adopté des modifications à apporter aux statuts, en vue de la prorogation de la société et de l'augmention du fonds social.

Tous pouvoirs ont été donnés au conseil d'administration pour présenter lesdites modifications à l'approbation du Gouvernement et apporter aux statuts les changements qui seraient exigés par l'administration.

La convention susrelatée a été ratifiée par une loi du 7 mai 1864.

Aujourd'hui les comparants, agissant en vertu des pouvoirs ci-dessus mentionnés, déclarent arrêter de la manière suivante les modifications apportées aux statuts de la compagnie fermière de l'établissement thermal de Vichy :

« Art. 4. La durée de la société sera la même que celle de la concession.
« Cette durée pourra être prorogée dans la forme prescrite par l'article 33 ci-
« après.

« Elle commencera à partir de la date du décret d'autorisation.

(*) *Annales des mines*, 6e série, tome II des Lois et Décrets, p. 206.
(**) *Id.*, *id.*, p. 205.

TITRE III.

FONDS SOCIAL. — ACTIONS.

« Art. 8. Le fonds social, composé ainsi qu'il est dit article 5, est repré-« senté par huit mille parts ou actions donnant droit à un huit-millième de « tout l'actif social.

« Art. 9. Les actions sont au porteur ou nominatives, au choix de l'action-« naire.

« La cession des actions au porteur s'opère par la simple tradition du titre.

« Les actions nominatives sont négociables par la voie d'un transfert sur le « registre spécial de la société. Ce transfert devra être signé par le cédant et « le cessionnaire, et constaté sur le titre par la signature de deux adminis-« trateurs.

« La cession d'une action emporte de droit la cession des dividendes échus « qui n'ont pas été réclamés et perçus au moment de la tradition du titre.

« Les actions sont extraites d'un registre à souche, numérotées de une à huit « mille, revêtues de la signature de deux administrateurs et frappées du timbre « de la société.

TITRE VI.

COMPTES ANNUELS. — RÉSERVE. — BÉNÉFICES.

« Art. 36. Les produits de l'entreprise servent d'abord à acquitter les contri-« butions publiques, les redevances dues à l'État ou à l'administration des hos-« pices, en exécution du cahier des charges de la concession, les intérêts et « l'amortissement des emprunts contractés, les frais d'exploitation et entretien « de l'entreprise et généralement toutes les autres charges sociales.

« L'excédant des produits nets, après le payement de toutes les charges so-« ciales, est employé de la manière suivante, savoir :

« 1° Dix pour cent pour former un fonds de réserve destiné à pourvoir aux « dépenses extraordinaires ou imprévues;

« 2° La somme nécessaire pour amortir pendant la durée de la concession, « en capitalisant les intérêts au taux de 4 p. 100 par an, la portion du capital « qui ne se trouvera pas représentée à l'expiration de la société par des va-« leurs sociales.

« Le surplus des bénéfices est partagé également entre toutes les actions. »

Pouvoir pour publier.

Pour publier les présentes partout où besoin sera, tous pouvoirs sont donnés au porteur d'une expédition ou d'un extrait.

Les annexes seront enregistrées avec les présentes.

Dont acte :

Fait et passé à Paris, au siége de la société,

L'an 1864, le 14 juin;

Et ont, les comparants, signé avec les notaires, après lecture.

Ensuite est écrit :

« Enregistré à Paris, cinquième bureau, le 15 juin 1864, folio 87 recto, cases 6 et 7. Reçu deux francs; double décime, quarante centimes. Signé Lafeuillade. »

Vu pour être annexé au décret impérial en date du 25 juin 1864, enregistré sous le n° 507.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Signé Armand Béhic.

CIRCULAIRES ET INSTRUCTIONS

ADRESSÉES

A MM. LES PRÉFETS, A MM. LES INGÉNIEURS DES MINES, ETC.

MAI ET JUIN 1864.

Mines. — Tournées d'inspection du service.

A M.   inspecteur général des mines.

Paris, le 26 mai 1864.

Monsieur, au moment où vont commencer les tournées d'inspection du service des mines, il m'a paru utile d'indiquer dans une instruction générale les points sur lesquels doit se porter spécialement votre attention.

Je rappellerai d'abord que MM. les inspecteurs n'ont pas pour unique mission de rendre compte des faits qu'ils ont constatés et des observations qu'ils ont pu recueillir, mais qu'ils doivent donner aux services dont ils ont la surveillance une direction conforme aux vues de l'administration, préciser en les développant ses instructions, expliquer ses intentions et faire pénétrer son esprit dans toutes les parties du service. Vous ne laisserez donc jamais échapper l'occasion de donner de bons conseils aux ingénieurs. Vous leur recommanderez d'apporter la plus grande activité dans l'expédition des affaires, principalement dans l'instruction des demandes en concession de mines, extension ou délimitation de périmètres concédés, ou en autorisation d'usines et de machines et appareils à vapeur. Vous insisterez également sur l'utilité de terminer le plus tôt possible les travaux relatifs à la confection des cartes géologiques et agronomiques pour lesquelles les conseils généraux des départements intéressés ont voté des fonds et qui sont destinées à rendre les plus grands services à l'agriculture et à l'industrie.

Votre attention, Monsieur, devra se porter sur la manière dont sont tenus les bureaux de MM. les ingénieurs, ainsi que les laboratoires de chimie confiés à leur surveillance. Vous voudrez bien vérifier attentivement si les instruments et objets quelconques dépendant de ces laboratoires sont régulièrement inscrits sur l'inventaire qui les concerne, et s'ils sont conservés avec soin et maintenus en bon état.

Indépendamment des feuilles individuelles comprenant les notes et propositions de MM. les ingénieurs en chef relatives aux ingénieurs et gardes-mines sous leurs ordres, vous aurez à m'adresser deux tableaux résumant, pour votre inspection tout entière, vos propositions personnelles en faveur de ces fonctionnaires et agents. Ces feuilles signalétiques et ces tableaux devront me parvenir avant le 1er décembre. Vous aurez soin, Monsieur, de ne comprendre dans ces tableaux que des propositions d'avancements ou d'indemnités. Toutes les autres propositions qui vous seront suggérées par votre inspection, et qui concerneront soit l'admission à la retraite de fonctionnaires ou des modifications à apporter dans l'organisation des services, devront faire l'objet d'un rapport spécial que vous m'adresserez directement.

Vous ne perdrez pas de vue, Monsieur, qu'indépendamment du personnel attaché directement au service de l'État, vous devez aussi regarder comme compris dans votre inspection les ingénieurs et gardes-mines en service détaché et ceux qui ont obtenu des congés illimités pour s'attacher au service des compagnies. Vous avez donc à fournir, pour ces ingénieurs et agents, des notes rédigées dans la même forme que celles des ingénieurs et gardes-mines restés au service de l'État. Quant aux renseignements qui vous sont nécessaires pour la rédaction de ces notes, ils peuvent vous être fournis soit par les chefs de service, lorsqu'ils appartiennent eux-mêmes au corps des ponts et chaussées ou au corps des mines, soit par les ingénieurs en chef du contrôle des chemins de fer, soit par les préfets ou par telles autres personnes que vous croiriez devoir consulter. Je vous adresse un état des ingénieurs et des gardes-mines en service détaché ou en congé illimité qui résident dans votre arrondissement d'inspection. Cet état, dressé au moyen des renseignements fournis à l'administration pour la perception des retenues, est aussi complet qu'il a été possible de le faire ; il peut, toutefois, présenter quelques erreurs et quelques lacunes, les ingénieurs et les gardes-mines ne faisant pas toujours connaître aussi exactement et surtout aussi promptement que possible les changements qui arrivent dans leur situation ; et ce n'est pas un

des résultats les moins utiles de l'inspection que de relever les positions irrégulières et d'obliger ceux qui s'y trouvent à rentrer dans la règle, en sollicitant l'autorisation dont ils ont besoin pour passer d'un service dans un autre, et en justifiant qu'ils sont toujours dans les conditions exigées pour le congé illimité. Je vous adresse des feuilles à remplir en nombre double des notes que vous avez à fournir; si d'autres feuilles vous étaient nécessaires, je m'empresserais de vous les envoyer.

Tels sont, Monsieur, les divers points sur lesquels je crois devoir appeler plus particulièrement votre attention. Si, en dehors de ces recommandations, votre expérience du service vous signalait quelques abus à détruire ou quelques améliorations à réaliser, vous ne devriez pas hésiter à m'en entretenir, et vous pouvez compter d'avance que vos observations seront de ma part l'objet du plus sérieux examen.

Je vous prie de vouloir bien, avant votre départ, me transmettre un itinéraire indiquant aussi exactement que possible les villes où pourraient vous parvenir les communications que l'administration aurait à vous faire dans le cours de votre tournée; et dans le cas où, par suite de circonstances quelconques, cet itinéraire viendrait à être modifiée, vous devriez m'en donner avis immédiatement.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

ARMAND BÉHIC.

Magasins généraux et salles de ventes publiques.— Observations sur l'exécution des lois et règlements par les établissements autorisés.

A M. le Préfet d

Paris, le 6 juin 1864.

Monsieur le Préfet, par une circulaire du 12 avril 1859, mon département vous a adressé des instructions sur l'application du régime créé par les deux lois du 28 mai 1858, l'une sur les négociations concernant les marchandises déposées dans les magasins généraux, l'autre sur les ventes publiques de marchandises en gros. Par une autre circulaire du 25 mai 1861, je vous ai adressé des modèles d'états mensuels, pour indiquer la nature, la quantité et la

valeur des marchandises déposées ou vendues dans les magasins généraux et les salles de ventes publiques. Aujourd'hui il résulte de ces états que, sans répondre absolument aux espérances que l'on pouvait concevoir, l'institution a pris, cependant, un certain développement et une importance réelle.

Je viens donc vous prier, Monsieur le Préfet, de porter votre attention spéciale sur les établissements de l'espèce existant dans votre département, et de veiller à ce que les permissionnaires qui les exploitent se conforment aux dispositions de la législation spéciale, notamment des lois précitées et des décrets des 12 mars 1859 et 30 mai 1863 (*).

Vous devez principalement attacher vos soins à ce que les magasins qui s'ouvrent avec le caractère de magasins généraux et que les locaux où il se fait des ventes publiques de marchandises en gros soient régulièrement autorisés ; que le cautionnement imposé aux permissionnaires par l'acte d'autorisation soit intégralement versé ; que les récépissés et warrants soient délivrés dans les conditions de la loi ; que, lorsque le prix d'une marchandise est consigné à l'administration d'un magasin général, des précautions suffisantes soient prises pour la sécurité de ce dépôt ; que les exploitants ne se livrent, ni directement ni indirectement, à des opérations de commerce concernant les marchandises ; qu'ils ne fassent avec les entrepreneurs de transport aucun marché préjudiciable aux intérêts des commerçants ; qu'ils se conforment pour leurs tarifs, leurs règlements, leurs livres, les procès-verbaux de vente, les allotissements, les situations, à toutes les prescriptions des décrets ci-dessus mentionnés et de l'arrêté ministériel du 30 mai 1863 ; enfin, que, pour les bâtiments et aménagements des locaux, ils se renferment dans les conditions des décrets d'autorisation et des plans annexés.

Si, à ces divers points de vue, la gestion des permissionnaires ne vous paraissait pas régulière, je vous serais reconnaissant de les ramener à la régularité par des observations précises ; et, dans le cas où ces observations seraient restées sans effet, et où les infractions vous paraîtraient avoir assez d'importance pour motiver la révocation du décret d'autorisation, je vous serais

---

(*) Les dispositions générales intervenues sur la matière depuis 1858 et encore en vigueur sont, en dehors de celles citées dans la présente circulaire :

Les lois des 3 juillet 1861 et 23 mai 1863 ;

Les lois des 6 juin et 29 août 1863.

obligé de m'en référer sans délai. Je vous prie, d'ailleurs, de ne pas perdre de vue que cette mission devra être remplie par vous avec une grande mesure; car il s'agit d'entreprises commerciales, auxquelles, dans la limite de l'exécution des lois et règlements, il est juste et utile de laisser la liberté nécessaire au succès de leur gestion.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

Tarif des douanes. — Transmission d'un décret qui modifie le tarif des métaux précieux.

A M.

Paris, le 6 juin 1864.

Un décret impérial (*), en date du 1er de ce mois, et dont je joins une ampliation à la présente, a pour objet de généraliser les taxes inscrites aux tarifs conventionnels à l'égard des métaux précieux.

Il n'est rien changé à la tarification de l'or, du platine et de l'argent bruts; seulement les deux décimes ont été compris dans le droit.

Les mêmes métaux tirés, laminés ou filés, cessent d'être spécialement tarifés ; ils suivront le régime de l'orfèvrerie. Celle-ci est réunie à la bijouterie, et l'une et l'autre sont admises, sans distinction entre les objets d'or, de vermeil, de platine ou d'argent, au droit unique de 5 francs le kilogramme, décime compris.

Inséré au Bulletin des lois n° 1209, le décret dont il s'agit sera exécutoire dans les délais ordinaires de promulgation.

J'invite les directeurs des douanes à en donner connaissance au service et au commerce.

Le conseiller d'État, directeur général des douanes et des contributions indirectes,

Signé BARBIER.

(*) Voir le décret à sa date (1er juin 1864), *suprà*, p. 163.

Marques de fabrique. — Sur l'exécution de l'article 19 de la loi du 23 juin 1857.

A M. le Président de la chambre

Paris, le 8 juin 1864.

Monsieur le Président, vous savez que l'article 19 de la loi du 23 juin 1857, sur les marques de fabrique et de commerce, dispose que « tous produits étrangers portant soit la marque, soit le nom « d'un fabricant résidant en France, soit l'indication du nom ou « du lieu d'une fabrique française, sont prohibés à l'entrée et « exclus du transit et de l'entrepôt et peuvent être saisis, en « quelque lieu que ce soit, soit à la diligence de l'administration « des douanes, soit à la requête du ministère public ou de la partie « lésée. »

La cour de cassation a décidé, par un arrêt du 9 avril 1864, que ledit article n'est applicable qu'à l'usurpation frauduleuse faite à l'étranger, soit de la marque, soit du nom d'un fabricant français, et, par suite, qu'il n'y a aucun délit quand c'est du consentement et par l'ordre de celui-ci que son nom et sa marque ont été apposés sur des produits fabriqués à l'étranger.

Conformément à cette jurisprudence, j'ai décidé, d'accord avec le département des finances, que l'importation et le transit de produits portant la marque ou le nom d'un fabricant français peut s'effectuer, sous les conditions du tarif, pourvu que la déclaration d'entrée soit accompagnée d'un certificat spécial signé de ce fabricant et constatant que ces produits ont été fabriqués sur sa demande et qu'ils lui sont destinés. Ce certificat mentionnera en outre : 1° la nature et la qualité des produits importés ; 2° la description de la marque ou du nom dont ils sont revêtus. La signature devra être légalisée par l'autorité municipale du domicile du négociant français.

Veuillez, je vous prie, porter cette décision à la connaissance des industriels et des commerçants de la circonscription de votre chambre et leur recommander d'apporter dans la rédaction de ce certificat la plus scrupuleuse exactitude ; car les produits omis sur cette pièce ou imparfaitement désignés seraient saisis comme tombant sous l'application de l'article ci-dessus mentionné.

Recevez, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

CHEMINS DE FER.

Mesures à prendre pour prévenir les accidents qui atteignent particulièrement les agents de l'exploitation dans les gares. — Rappel des circulaires du 11 novembre 1857 et du 25 janvier 1862.

A MM. les administrateurs des chemins de fer d

Paris, le 7 juin 1864.

Messieurs, par deux circulaires en date du 11 novembre 1857 et du 25 janvier 1862, l'administration a appelé l'attention des compagnies de chemins de fer sur la fréquence des accidents qui atteignent particulièrement les agents de l'exploitation employés dans les gares, par suite de l'habitude dangereuse qu'ont ces agents de s'introduire entre les véhicules en mouvement pour les atteler ou les décrocher.

Les compagnies ont été invitées à prescrire les mesures nécessaires pour prévenir le retour de ces accidents d'autant plus déplorables qu'il serait plus facile d'y mettre un terme.

Cette invitation ne paraît pas, Messieurs, avoir obtenu le résultat qu'il était permis d'espérer, car les rapports du service du contrôle me signalent de nouveaux accidents dus à l'imprudence avec laquelle des agents auraient procédé à des manœuvres de wagons pendant que les trains étaient encore en mouvement.

En conséquence, et, me référant aux circulaires de mon prédécesseur, je vous prie, Messieurs, de faire afficher dans toutes les gares et stations de votre réseau un ordre de service interdisant, d'une manière absolue, l'introduction des agents entre les véhicules avant l'arrêt des trains et imposant une amende ou toute autre punition disciplinaire aux contrevenants.

Veuillez, Messieurs, m'accuser réception de la présente dépêche, dont je donne connaissance à M. l'ingénieur en chef du contrôle.

Recevez, Messieurs, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

Tarif des douanes. — Transmission de la loi du 4 juin 1864.

A M.

Paris, le 11 juin 1864.

Je transmets avec la présente l'ampliation de la loi (*) sur les douanes du 4 de ce mois. Elle a pour objet, outre quelques dispositions nouvelles, de confirmer divers décrets rendus depuis 1863 (**).

Je me réfère, pour cette partie de la loi, aux instructions adressées au service au moment de la notification des décrets.

Les changements apportés au régime d'entrée du chlorure de potassium et du sulfate de potasse mettent le tarif général en harmonie avec les tarifs conventionnels.

L'article 2 est relatif au tarif de sortie de l'Algérie. Il n'est maintenu de prohibition qu'à l'égard des munitions de guerre; l'exportation des armes de guerre reste soumise aux dispositions de la loi du 14 juillet 1860.

Aux termes du même article, les taxes de sortie applicables dans la métropole aux matières propres à fabriquer du papier sont étendues à l'Algérie. Toutes autres marchandises demeurent affranchies de droits. L'exemption s'étendra aux munitions de guerre dans le cas où la sortie en sera autorisée exceptionnellement, ainsi qu'aux armes exportées, soit librement, soit avec permis en temps de prohibition.

La loi du 4 juin, insérée au *Bulletin des lois*, n° 1213, sera exécutoire, pour les dispositions nouvelles qu'elle présente, dans les délais ordinaires de promulgation.

L'administration se proposant de faire paraître très-prochainement une nouvelle édition du tableau des droits, il ne sera pas établi de feuille rectificative pour les changements apportés par la loi précitée et par le décret du 21 mai. Le service devra, en attendant, faire à la main, sur le tableau actuel, les rectifications nécessaires et substituer la date de la loi nouvelle à celle des anciens décrets.

Je prie les directeurs des douanes de porter les dispositions qui

(*) Voir la loi à sa date (4 juin 1864), *suprà*, p. 163.

(**) Ces décrets sont ceux des 28 janvier, 16 juillet, 2 septembre, 28 octobre, 22 novembre et 20 décembre 1863.

précèdent à la connaissance des employés, et d'en informer également le commerce.

Le conseiller d'État, directeur général des douanes et des contributions indirectes,

Signé BARBIER.

PERSONNEL.

DÉCRETS ET DÉCISIONS RELATIFS AU PERSONNEL DES MINES.

MAI ET JUIN 1864.

DÉCRETS.

Néant.

ARRÊTÉ.

14 *juin*. Un emploi de garde-mine est créé en Corse pour le service du sous-arrondissement minéralogique de Marseille.

LOIS, DÉCRETS ET ARRÊTÉS

CONCERNANT LES MINES, USINES, LES CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION, ETC.

JUILLET ET AOUT 1864.

Décret du 2 juillet 1864, portant que la redevance proportionnelle des mines de fer de VEYRAS (Ardèche) *est réglée sous forme d'abonnement, pour les années* 1863, 1864, 1865, 1866 et 1867, *à* 15.116f,67 *en principal par année.*

Décret du 2 juillet 1864, qui accorde à la Compagnie des forges d'Audincourt et dépendances *la concession de mines de fer situées dans les communes d'*EXINCOURT, TAILLECOURT *et* AUDINCOURT, *arrondissement de* MONTBÉLIARD (Doubs).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession d'Exincourt*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'ouest, à partir du point M par la limite séparative de la commune d'Exincourt avec les communes d'Audincourt et de Montbéliard jusqu'à son intersection avec la rive méridionale du canal du Rhône au Rhin, point N du plan.

Le point M ci-dessus est à l'intersection de la droite qui joint le clocher du temple d'Audincourt au sommet de la tour méridionale du château de Montbéliard, avec la partie la plus occidentale de la limite séparative des communes d'Exincourt et d'Audincourt;

Au nord, à partir du point N, par la rive méridionale du canal du Rhône au Rhin jusqu'à son intersection avec la limite des communes d'Étupes et d'Exincourt, point P du plan;

A l'est, par une droite joignant le point P au point R, intersec-

tion de la limite séparative des communes de Taillecourt et d'Audincourt avec une droite tirée du clocher du temple d'Audincourt sur l'angle sud de la maison commune de Dampierre-les-Bois;

Au sud, par une droite joignant le point R au point M, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 3 kilomètres quarrés 20 hectares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par travaux souterrains. A l'égard des minerais en filons ou couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol, pourvu que leur exploitation à découvert ne rende pas impossible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploitation par travaux souterrains réguliers des gîtes situés dans la profondeur.

Sont pareillement réservés les droits que pourraient avoir à exercer les propriétaires de la surface aux termes de l'article 70 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés : 1° à une redevance annuelle de 10 centimes par hectare de terrain situé dans le périmètre; 2° à une indemnité de 2 francs par mètre cube de minerai extrait et lavé, payable aux propriétaires sur les terrains desquels aura lieu l'exploitation et pendant tout le temps que durera l'exploitation.

*Cahier des charges de la concession des mines de fer d'*Exincourt.

(Extrait.)

Art. 7. Les concessionnaires ne pourront pratiquer aucune ouverture de travaux dans les bois domaniaux ou communaux situés dans le périmètre de la concession, avant qu'il ait été dressé contradictoirement procès-verbal de l'état des lieux par les agents de l'administration des forêts, afin que l'on puisse constater, au bout d'un an et successivement chaque année, les indemnités qui seront dues.

Les déblais extraits de ces travaux seront déposés aussi près qu'il sera possible de l'entrée des mines, dans les endroits les moins dommageables, lesquels seront désignés par le préfet, sur la proposition des agents forestiers locaux, le concessionnaire et l'ingénieur des mines ayant été entendus.

Art. 8. Aucun travail souterrain ne devra être exécuté par les concessionnaires à moins de 20 mètres de la surface verticale passant par le bord méridional du canal du Rhône au Rhin qui forme limite nord de la concession d'Exincourt.

Décret du 25 juillet 1864, qui accorde aux sieurs Jacques Couhard, Ducreux-Deguin *et* Louis-Ernest Rebolle *la concession de mines de schistes bitumineux situées dans les communes de* Dracy-Saint-Loup *et de* Cercy, *arrondissement d'*Autun (Saône-et-Loire).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Chevigny*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par le bord méridional du chemin vicinal de Muse à Dracy-St-Loup, depuis le point M de rencontre avec la ligne menée de l'angle sud-est de la maison de Jean Guyot, aux Abots, à l'angle nord-ouest du moulin de Ravelon, ligne servant de limite à la concession de Dracy, jusqu'à l'intersection du bord dudit chemin avec la ligne droite séparative entre les terrains acquis, d'une part par les sieurs Caullet et Gislain, d'autre part par les sieurs Couhard et consorts, point R du plan ; ensuite, par ladite ligne séparative prolongée depuis le point R jusqu'au point Q, où elle coupe la rive gauche de la Drée; enfin, par une autre droite joignant le point Q au point P, point d'intersection de la rive gauche de la Drée avec une ligne droite menée de l'angle nord-ouest de la maison la plus au nord-ouest du hameau des Billaudots et aboutissant à l'angle sud-ouest des maisons de Champlong, cette droite servant de limite à la concession d'Igornay;

A l'est, par la ligne droite ci-dessus définie depuis ledit point P jusqu'au point S du hameau de Champlong;

Au sud, par une ligne droite menée dudit point S et dirigée sur le clocher de Dracy, mais arrêtée au point où elle rencontre la limite ci-dessus définie de la concession de Dracy-Saint-Loup, point T du plan;

A l'ouest, par la ligne droite ci-dessus définie, limite de la concession de Dracy-Saint-Loup, depuis ledit point T jusqu'à l'intersection de cette ligne droite avec l'axe du chemin vicinal de Dracy-Saint-Loup à Muse, point M de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 304 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés : 1° à une redevance annuelle de 10 centimes par hectare de terrain compris dans l'étendue de la concession; 2° à une rétribution au profit des propriétaires dans

les terrains desquels l'extraction aura lieu, et qui est fixée au vingtième de la valeur des minerais extraits, prêts à être vendus ou distillés, quand l'exploitation se fera à ciel ouvert et au quarantième de la valeur des mêmes minerais, lorsque l'exploitation s'opérera par travaux souterrains. Cette redevance sera acquittée en argent par les concessionnaires, et l'évaluation en sera faite à l'amiable ou à dire d'experts.

Décret du 25 juillet 1864, qui accorde aux sieurs Jean-Augustin-Joseph CAULLET, Hippolyte GISLAIN *et* Alphonse MALLET *la concession de mines de schistes bitumineux situées dans les communes de* DRACY-SAINT-LOUP, CORDESSE, IGORNAY, *arrondissement d'*AUTUN (Saône-et-Loire).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Miens*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'ouest, par la ligne droite menée de l'angle sud est de la maison de Jean Guyot, aux Abots, et aboutissant à l angle nord-ouest du moulin de Ravelon, limite de la concession de Dracy comptée depuis le point M, où elle rencontre le bord méridional du chemin de Muse à Dracy-Saint-Loup, jusqu'à son intersection avec la rive gauche de l'Arroux, au point N du plan;

Au nord, par la rive gauche de la rivière d'Arroux depuis le point N ci-dessus défini jusqu'à la rencontre de cette rivière avec la ligne droite menée de l'angle nord-ouest de la maison la plus au nord-ouest des maisons du hameau des Billaudots et dirigée vers l'angle est de la maison la plus au sud-ouest des maisons de Champlong, lequel point de rencontre est désigné sur le plan par la lettre O;

A l'est, par la ligne ci-dessus définie servant de limite à la concession d'Igornay, depuis le point O jusqu'à son intersection avec la rive gauche de la rivière de Drée, point P;

Au sud, par une ligne brisée formée : 1° par la droite dirigée du point P au point Q, où la rive gauche de la Drée est coupée par le prolongement de la ligne droite séparative entre les terrains acquis par les sieurs Caullet et Gislain d'une part, le sieur Couchard et consorts de l'autre, et sur lesquels se trouvent leurs usines; 2° par la ligne séparative depuis le point Q jusqu'au point R, où cette ligne rencontre le bord méridional du chemin de Muse à Dracy-Saint-

Loup, ensuite par ledit bord méridional jusqu'en M, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 486 hectares 40 ares.

Art. 4. (Comme l'article correspondant du décret ci-dessus relatif à la concession de Chevigny.)

Décret du 25 juillet 1864, qui accorde au sieur Mamert RAVAILHE *la concession de mines de manganèse situées dans les communes d'*AMBIALET *et d'*ALBAN, *arrondissement d'*ALBI (Tarn).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession d'Alban*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne droite tirée de l'angle nord-ouest de la maison la plus au nord du village de la Roquette, point A du plan, à l'angle sud-ouest de la maison le plus à l'est du village de Falguerettes, point B;

A l'est, par une ligne droite tirée du point B ci-dessus à l'angle nord-ouest de la maison du village d'Alban portant le n° 241 de la section A du plan cadastral, point C;

Au sud, par une ligne droite tirée de ce point C à l'angle sud-est de la maison de la Janade, point D;

A l'ouest, de ce point D au point A de départ ci-dessus défini;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 3 kilomètres quarrés 88 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une indemnité annuelle de 0f,10 par hectare de terrain compris dans la concession.

Art. 5. L'indemnité due au sieur Frayssé, à titre d'inventeur, est réglée conformément aux conventions intervenues entre lui et le sieur Ravailhe et consignées dans leurs déclarations respectives des 29 janvier et 14 mai 1864 ci-dessus visées.

Décret du 1er août 1864, qui accorde au sieur ALBERT (Jean-Baptiste) *la concession de mines d'anthracite situées dans les communes de la* SALLE *et du* MONÊTIER-DE-BRIANÇON, *arrondissement de* BRIANÇON (Hautes-Alpes).

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Chaméant*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'est, par une ligne droite menée du point A, embranchement du chemin de Villeneuve au Bessey sur la route impériale de Grenoble à Briançon, au point M, angle nord de la maison Martin (point commun à la concession de Malacombe ou de la Salle); puis par une seconde ligne droite tirée du point M au point N, où le chemin du Roi rencontre la limite des communes de la Salle et du Monêtier;

Au nord-est, par le chemin du Roi, depuis ledit point N jusqu'au point O, où il est rencontré par l'alignement C,B, qui sert de limite à la concession de Pierre-Grosse;

Au nord-ouest, par la ligne OC, menée dudit point O au point C, angle nord de la maison des Grandes-Terres; puis par la ligne droite CSF, menée du point C au point F, intersection du torrent de Chirouze avec le canal Guibertin; lesdites lignes OC et CSF servant de limites aux concessions de même nature de Pierre-Grosse et du Fressinet, instituées par décrets du 7 mars 1863;

Au sud-ouest, par le canal Guibertin, depuis le point F jusqu'au point P situé sur la limite des communes, et enfin par la droite PA menée dudit point P au point A de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 1 kilomètre quarré 33 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une rente annuelle de 0f,10 par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 1er août 1864, qui accorde au sieur Théodore AUDÉOUD *la concession de mines de schistes bitumineux situées dans les communes de* CURGY, DRACY-SAINT-LOUP *et* SAINT-PANTALÉON, *arrondissement d'*AUTUN (Saône-et-Loire).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de*

Ravelon, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne droite tirée du clocher de Dracy-Saint-Loup à l'angle est de la maison le plus au sud-ouest des maisons du hameau de Champlong, point Y du plan, ladite droite comptée à partir du point Z, où elle coupe la limite orientale de la concession de Dracy-Saint-Loup ;

A l'est, par une ligne droite partant dudit point Y et aboutissant à l'angle sud-est de la maison le plus au nord des maisons de la Chapelle Saint-Léger, point F du plan ;

Au sud, par une ligne droite tirée du point F au point E, angle sud-est de la concession de Surmoulin, jusqu'à son intersection en D avec une droite tirée de l'angle nord A de la maison le plus au nord du hameau de l'Étang à l'angle le plus à l'est du hameau de Péon ;

A l'ouest, par une ligne brisée formée :

1° Par la droite DA ;

2° Par une droite joignant le point A ci-dessus défini avec l'angle nord de la maison le plus au nord du hameau de Montrezy, laquelle droite arrêtée à son point d'intersection en G avec la limite orientale de la concession de Surmoulin ;

3° Par ladite droite limite depuis le point G jusqu'au point H, angle nord-ouest du moulin de Ravelon ;

4° Par la portion de la ligne droite limite de la concession de Dracy-Saint-Loup, comprise entre le point H ci-dessus défini et le point Z de départ ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 610 hectares.

Art. 4. (Comme l'article correspondant du décret ci-dessus du 25 juillet 1864, relatif à la concession de Chevigny.)

Décret du 1er *août* 1864, *qui accorde aux sieurs* Pierre Penteuil, François Penteuil, René Couhard, Félix Baret *et à la dame* Éléonore Baroüin *la concession de mines de schistes bitumineux situées dans les communes de* Curgy, Dracy-Saint-Loup *et* Saint-Pantaléon, *arrondissement d'*Autun (Saône-et-Loire).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession du Cerveau*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne droite tirée de l'angle nord A de la maison le plus au nord du hameau de l'Étang à l'angle nord B du hameau de Montrezy, ladite droite A, B arrêtée en G, à son point d'intersection avec la limite orientale de la concession de Surmoulin ;

A l'ouest, par ladite limite, ligne droite tirée de l'angle nord-ouest du moulin de Ravelon au clocher de Saint-Pantaléon, depuis le point G ci dessus jusqu'au point E, angle sud-est de la concession de Surmoulin, et déterminée par une ligne droite tirée de l'angle sud-est de la maison du domaine des Chaumettes à l'angle sud-est de la maison le plus au sud du hameau de l'Orme ;

Au sud, par une ligne joignant ledit point E à l'angle le plus au nord de la maison le plus au nord du village de la Chapelle Saint-Léger, ladite droite arrêtée en D, son point d'intersection avec une autre droite joignant l'angle le plus à l'est des maisons du hameau de Péon à l'angle A le plus au nord du hameau d'Étang ;

A l'est, par la droite tirée du point D au point A de départ ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 327 hectares.

Art. 4. (Comme l'article correspondant du décret ci-dessus du 25 juillet, relatif à la concession de Chevigny.)

Décret du 1er *août* 1864, *qui déclare d'intérêt public les sources minérales dites* ANCIENNE SOURCE, source STOLINE, source CARDINAL *et* source de L'USCLADE, *qui alimentent l'établissement thermal de* LAMALOU-L'ANCIEN, *situé dans la commune de* VILLECELLE, *arrondissement de* BÉZIERS (Hérault).

Décret du 1er *août* 1864, *portant que les sieurs* CORDELIER et fils, *propriétaires du patouillet de* CHAMPTONNAY, *arrondissement de* GRAY (Haute-Saône), *lequel a été réglementé par l'ordonnance royale du* 3 *décembre* 1838, *sont autorisés à modifier le régime hydraulique et le système d'épuration des eaux provenant du lavage du minerai de fer effectué dans ledit établissement.*

(EXTRAIT.)

Art. 7 Si l'administration vient à concéder quelques prises d'eau d'irrigation en amont du barrage de retenue, les sieurs Cordelier et fils ne pourront s'opposer en rien aux bénéfices de la concession

et devront tenir les eaux au niveau légal aux heures et jours fixés en chaque saison pour l'arrosage.

Décret du 1er août 1864, qui modifie celui du 26 avril 1862 (*), relatif au transport, par chemin de fer, des marchandises de transit et d'exportation.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu notre décret du 26 avril 1862, applicable au transport, par chemins de fer, des marchandises de transit et des marchandises d'exportation;

Vu l'avis du comité consultatif des chemins de fer, en date du 9 avril 1864;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Le dernier paragraphe de l'article 3 du décret susvisé, ledit paragraphe ainsi conçu :

« *Ce prix total devra être le même pour tous les ports de mer*
« *appartenant au même réseau et situés sur le même littoral,* »
est supprimé et remplacé par la disposition suivante :

« *Ce prix total devra être le même pour tous les ports de mer*
« *desservis directement par les voies ferrées d'un même réseau et*
« *compris dans le même groupe, conformément au tableau ci-*
« *après :*

RÉSEAU DU NORD.

GROUPE UNIQUE. — Tous les ports de la frontière belge à Saint-Valery-sur-Somme inclusivement.

RÉSEAU DE L'OUEST.

TROIS GROUPES :
- 1er GROUPE. — Tous les ports, de Dieppe inclusivement à Caen inclusivement.
- 2e GROUPE. — Tous les ports, de Caen inclusivement à Saint-Brieuc inclusivement.
- 3e GROUPE. — Tous les ports, de Saint-Brieuc exclusivement à Brest inclusivement.

(*) *Annales des mines*, 6e série, tome I des Lois et Décrets, page 91.

RÉSEAU D'ORLÉANS.

TROIS GROUPES...	1er GROUPE. — Tous les ports, de Châteaulin exclusivement à Lorient inclusivement.
	2e GROUPE. — Tous les ports, de Lorient inclusivement à Nantes inclusivement.
	3e GROUPE. — Tous les ports, de la Rochelle inclusivement à Bordeaux inclusivement.

RÉSEAU DES CHARENTES.

GROUPE UNIQUE. — Des Sables-d'Olonne inclusivement à la Rochelle inclusivement.

RÉSEAU DU MIDI.

TROIS GROUPES...	1er GROUPE. — Tous les ports, de Bordeaux inclusivement à Arcachon inclusivement.
	2e GROUPE. — Tous les ports, d'Arcachon exclusivement à la frontière d'Espagne.
	3e GROUPE. — Tous les ports, de la frontière d'Espagne sur la Méditerranée à Cette inclusivement.

RÉSEAU DE LA MÉDITERRANÉE.

DEUX GROUPES...	1er GROUPE. — Tous les ports, de Cette inclusivement à Toulon inclusivement.
	2e GROUPE. — Tous les ports, de Toulon exclusivement à la frontière d'Italie.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'Agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret impérial du 1er août 1864, qui, 1° déclare d'utilité publique la rectification du chemin de fer d'Épinac au canal de Bourgogne et son prolongement de Pont d'Ouche à la ligne de Paris à Lyon, près Velars, ainsi que l'exécution d'un raccordement avec la ligne de Santenay à Étang; 2° approuve une convention passée avec la société des houillères d'Épinac.

NAPOLÉON, etc..

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu l'ordonnance du 7 avril 1830 (*), autorisant l'établissement du chemin de fer d'Épinac au canal de Bourgogne ;

Vu la soumission du 18 février de la même année, par laquelle les sieurs Samuel Blum et fils, concessionnaires des mines de houille d'Épinac (Saône-et-Loire), prennent l'engagement d'exécuter ladite ligne ;

(*) *Bulletin des lois*, 8e série, bull. 350, n° 14.043.

Vu les avant-projets présentés pour la rectification dudit chemin et pour l'établissement d'un prolongement de Pont-d'Ouche à la ligne de Paris à Lyon, près Velars;

Vu les pièces de l'enquête à laquelle ces avant-projets ont été soumis, conformément au titre I[er] de la loi du 3 mai 1841, et notamment le procès-verbal de la commission d'enquête, en date du 15 octobre 1863;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées, en date du 10 mars 1864;

Vu la loi du 3 mai 1841, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique;

Vu le sénatus-consulte du 25 décembre 1852 (art. 4);

Vu la convention provisoire passée, le 1[er] août 1864, entre notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et la compagnie des houillères et du chemin de fer d'Épinac, ladite convention autorisant la rectification de ce chemin et son prolongement de Pont-d'Ouche à la ligne de Paris à Lyon, près Velars, ainsi que l'exécution d'un raccordement avec la ligne de Santenay à Étang;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1[er]. Sont déclarés d'utilité publique : 1° la rectification du chemin de fer d'Épinac au canal de Bourgogne, suivant l'avant-projet qui a été soumis à l'enquête, le 27 août 1863; 2° l'établissement d'un chemin de fer à exécuter en prolongement de Pont-d'Ouche à la ligne de Paris à Lyon, à ou près la station de Velars; 3° l'exécution d'un raccordement du chemin de fer d'Épinac à la ligne de Santenay à Étang.

Art. 2. Est approuvée la convention provisoire susvisée passée, le 1[er] août 1864, entre notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et la société des houillères d'Épinac.

Art. 3. Dans le cas où, pour l'exécution des travaux qu'elle s'est engagée à exécuter, la compagnie viendrait à créer des obligations, l'émission de ces obligations ne pourra avoir lieu qu'en vertu d'une autorisation de notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, qui en déterminera la forme, le mode et le taux de negociation, et qui fixera les époques et les quotités des versements successifs jusqu'à complète libération.

Art. 4. Sont abrogés les actes qui régissent la concession du chemin de fer d'Épinac au canal de Bourgogne. savoir : la soumission du 18 février et l'ordonnance du 7 avril 1830 susvisées.

Art. 5. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des tra-

vaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, lequel sera inséré au *Bulletin des lois.*

CONVENTION.

L'an mil huit cent soixante-quatre et le premier août,

Entre le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, agissant au nom de l'Etat, et sous la réserve de l'approbation des présentes par décret de l'Empereur,

D'une part,

Et la société anonyme établie à Paris sous la dénomination de *Compagnie des houillères et du chemin de fer d'Épinac*, ladite compagnie représentée par MM. *Hottinguer* (*Henri*) et *Lutscher* (*André*), ses administrateurs, élisant domicile au siége de ladite société, à Paris, et agissant en vertu d'une délibération du conseil d'administration et sous la réserve de l'approbation de l'assemblée générale de ses actionnaires dans un délai de huit mois au plus tard,

D'autre part,

Il a été dit et convenu ce qui suit:

Art. 1er. Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom de l'État, concède à la compagnie des houillères et du chemin de fer d'Épinac un chemin de fer de Pont-d'Ouche à un point de la ligne de Paris à Lyon à déterminer à ou près la station de Velars et formant le prolongement du chemin de fer d'Epinac au canal de Bourgogne, dont cette compagnie a été déclarée précédemment concessionnaire, aux termes d'une ordonnance en date du 7 avril 1830, et, en outre, un raccordement de ce dernier chemin avec la ligne de Santenay à Etang en un point à déterminer par l'administration.

Art. 2. De son côté, la compagnie s'engage à établir à ses frais, risques et périls, dans un délai de huit ans, à partir du décret à intervenir, le chemin de fer concédé par la présente convention.

Elle s'engage, en outre, à exécuter dans un délai de huit ans, à partir de l'époque ci dessus énoncée, la rectification du chemin de fer d'Épinac au canal de Bourgogne, suivant l'avant-projet adopté par l'avis du conseil général des ponts et chaussées, en date du 10 mars 1864.

Art. 3. Le chemin de fer d'Épinac au canal de Bourgogne et le chemin de fer présentement concédé de Pont-d'Ouche à la ligne de Paris à Lyon, ainsi que le raccordement d'Epinac à la ligne de Santenay à Etang, ne formeront qu'une seule et même concession, laquelle sera régie par le cahier des charges ci-annexé.

Art. 4. La présente convention ne sera passible que du droit fixe de un franc.

Fait à Paris, le 1er août 1864.

Signé Armand Béhic.

Approuvé l'écriture :
Signé H. Hottinguer.

Approuvé l'écriture :
Signé A. Lutscher.

Enregistré à Paris, le 12 août 1864, folio 6 verso, case 2. Reçu deux francs ; décime, trente centimes.

Signé Badereau.

Cahier des charges de la concession du chemin de fer d'Epinac au canal de Bourgogne et du prolongement de ce chemin jusqu'à la ligne de Paris à Lyon.

TITRE Ier.

TRACÉ ET CONSTRUCTION.

Art. 1er. Le chemin de fer auquel s'applique le présent cahier des charges se compose :

1° De la ligne d'Épinac au canal de Bourgogne, concédée par ordonnance du 7 avril 1830;

2° D'un prolongement de cette ligne jusqu'à celle de Paris à Lyon.

Ce dernier prolongement partirait de Pont-d'Ouche et aboutirait sur la ligne de Paris à Lyon, à ou près Velars:

3° D'un raccordement de la première des lignes ci-dessus dénommées avec le chemin de fer de Santenay à Etang.

Art. 2. Les travaux d'exécution du prolongement sur Velars et du raccordement avec la ligne de Santenay à Etang et ceux de rectification du chemin de fer d'Épinac devront être commencés dans un délai d'un an et achevés dans un délai de huit ans, à partir de la date du décret de concession.

Art. 3. La compagnie soumettra à l'approbation de l'administration supérieure le tracé et le profil du chemin, ainsi que l'emplacement, l'étendúe et les dispositions principales des gares et stations.

Aucun cours d'eau navigable ou non navigable, aucun chemin public appartenant, soit à la grande, soit à la petite voirie, ne pourra être modifié ou détourné sans l'autorisation de l'administration.

Les ouvrages à construire à la rencontre du chemin de fer et desdits cours d'eau ou chemins ne pourront être entrepris qu'après qu'il aura été reconnu par l'administration que les dispositions projetées sont de nature à assurer le libre écoulement des eaux ou à maintenir une circulation facile, soit sur les cours d'eau navigables, soit sur les voies de terre traversées par le chemin de fer.

Art. 4. La compagnie pourra prendre copie de tous les plans, nivellements et devis qui pourraient avoir été antérieurement dressés aux frais de l'Etat.

Art. 5. Le tracé et le profil du chemin de fer seront arrêtés sur la production de projets d'ensemble comprenant, pour la ligne entière ou pour chaque section de la ligne :

1° Un plan général à l'échelle de 1 dix-millième;

2° Un profil en long à l'échelle de 1 cinq-millième pour les longueurs et de 1 millième pour les hauteurs, dont les cotes seront rapportées au niveau moyen de la mer, pris pour plan de comparaison; au dessous de ce profil, on indiquera, au moyen de trois lignes horizontales disposées à cet effet, savoir :

Les distances kilométriques du chemin de fer, comptées à partir de son origine;

La longueur et l'inclinaison de chaque pente ou rampe;

La longueur des parties droites et le développement des parties courbes du tracé, en faisant connaître le rayon correspondant à chacune de ces dernières;

3° Un certain nombre de profils en travers, y compris le profil type de la voie ;

4° Un mémoire dans lequel seront justifiées toutes les dispositions essentielles du projet, et un devis descriptif dans lequel seront reproduites, sous forme de tableaux, les indications relatives aux déclivités et aux courbes déjà données sur le profil en long.

La position des gares et stations projetées, celle des cours d'eau et des voies de communication traversés par le chemin de fer, des passages, soit à niveau, soit en dessus, soit en dessous de la voie ferrée, devront être indiquées tant sur le plan que sur le profil en long ; le tout sans préjudice des projets à fournir pour chacun de ces ouvrages.

Art. 6. Les terrains pourront être acquis, les ouvrages d'art et les terrassements pourront être exécutés pour une voie, sauf l'établissement d'un certain nombre de gares d'évitement.

La compagnie sera tenue d'ailleurs d'établir la deuxième voie, soit sur la totalité du chemin, soit sur les parties qui lui seront désignées, lorsque l'insuffisance d'une seule voie, par suite du développement de la circulation, aura été constatée par l'administration.

Les terrains acquis par la compagnie pour l'établissement de la seconde voie ne pourront recevoir une autre destination.

Art. 7. La largeur de la voie entre les bords intérieurs des rails devra être de 1m,44 à 1m,45. Dans les parties à deux voies, la largeur de l'entrevoie, mesurée entre les bords extérieurs des rails, sera de 2 mètres.

La largeur des accotements, c'est-à-dire des parties comprises de chaque côté entre le bord extérieur du rail et l'arête supérieure du ballast, sera de 1 mètre au moins.

On ménagera au pied de chaque talus du ballast une banquette de 1m,50 de largeur.

La compagnie établira le long du chemin de fer les fossés ou rigoles qui seront jugés nécessaires pour l'assèchement de la voie et pour l'écoulement des eaux.

Art. 8. Les alignements seront raccordés entre eux par des courbes dont le rayon ne pourra être inférieur à 350 mètres. Une partie droite de 100 mètres au moins de longueur devra être ménagée entre deux courbes consécutives, lorsqu'elles seront dirigées en sens contraire.

Le maximum de l'inclinaison des pentes et rampes est fixé à 17 millimètres par mètre.

Une partie horizontale de 100 mètres au moins devra être ménagée entre deux fortes déclivités consécutives, lorsque ces déclivités se succéderont en sens contraire et de manière à verser leurs eaux au même point.

Les déclivités correspondant aux courbes de faible rayon devront être réduites autant que faire se pourra.

La compagnie aura la faculté de proposer aux dispositions de cet article et à celles de l'article précédent les modifications qui lui paraîtraient utiles ; mais ces modifications ne pourront être exécutées que moyennant l'approbation préalable de l'administration supérieure.

Art. 9. Le nombre, l'étendue et l'emplacement des gares d'évitement seront déterminés par l'administration, la compagnie entendue.

Le nombre des voies sera augmenté, s'il y a lieu, dans les gares et aux abords de ces gares, conformément aux décisions qui seront prises par l'administration, la compagnie entendue.

Le nombre et l'emplacement des stations de voyageurs et des gares de marchandises seront également déterminés par l'administration, sur les propositions de la compagnie, après une enquête spéciale.

La compagnie sera tenue, préalablement à tout commencement d'exécution, de soumettre à l'administration le projet desdites gares, lequel se composera :

1° D'un plan à l'échelle de un cinq-centième, indiquant les dispositions principales;

2° D'un mémoire descriptif et justificatif.

Art. 10. La compagnie sera tenue de rétablir les communications interrompues par le chemin de fer, suivant les dispositions qui seront approuvées par l'administration.

Art. 11. Lorsque le chemin de fer devra passer au-dessus d'une route impériale ou départementale, ou d'un chemin vicinal, l'ouverture du viaduc sera fixée par l'administration, en tenant compte des circonstances locales; mais cette ouverture ne pourra, dans aucun cas, être inférieure à 8 mètres pour la route impériale, à 7 mètres pour la route départementale, à 5 mètres pour un chemin vicinal de grande communication, et à 4 mètres pour un simple chemin vicinal.

Pour les viaducs de forme cintrée, la hauteur sous clef, à partir du sol de la route, sera de 5 mètres au moins. Pour ceux qui seront formés de poutres horizontales en bois ou en fer, la hauteur sous poutre sera de 4^m,30 au moins.

La largeur entre les parapets sera au moins de 8 mètres. La hauteur de ces parapets sera fixée par l'administration, et ne pourra, dans aucun cas, être inférieure à 80 centimètres.

Art. 12. Lorsque le chemin de fer devra passer au-dessous d'une route impériale ou départementale, ou d'un chemin vicinal, la largeur entre les parapets du pont qui supportera la route ou le chemin sera fixée par l'administration, en tenant compte des circonstances locales; mais cette largeur ne pourra, dans aucun cas, être inférieure à 8 mètres pour la route impériale, à 7 mètres pour la route départementale, à 5 mètres pour un chemin vicinal de grande communication, et à 4 mètres pour un simple chemin vicinal.

L'ouverture du pont entre les culées sera au moins de 8 mètres, et la distance verticale ménagée au-dessus des rails extérieurs de chaque voie pour le passage des trains ne sera pas inférieure à 4^m,80 au moins.

Art. 13. Dans le cas où des routes impériales ou départementales, ou des chemins vicinaux, ruraux ou particuliers, seraient traversés à leur niveau par le chemin de fer, les rails devront être posés sans aucune saillie ni dépression sur la surface de ces routes, et de telle sorte qu'il n'en résulte aucune gêne pour la circulation des voitures.

Le croisement à niveau du chemin de fer et des routes ne pourra s'effectuer sous un angle de moins de 45 degrés.

Chaque passage à niveau sera muni de barrières; il y sera, en outre, établi

une maison de garde toutes les fois que l'utilité en sera reconnue par l'administration.

Art. 14. Lorsqu'il y aura lieu de modifier l'emplacement ou le profil des routes existantes, l'inclinaison des pentes et rampes sur les routes modifiées ne pourra excéder 3 centimètres par mètre pour les routes impériales ou départementales, et 5 centimètres pour les chemins vicinaux. L'administration restera libre, toutefois, d'apprécier les circonstances qui pourraient motiver une dérogation à cette clause, comme à celle qui est relative à l'angle de croisement des passages à niveau.

Art. 15. La compagnie sera tenue de rétablir et d'assurer à ses frais l'écoulement de toutes les eaux dont le cours serait arrêté, suspendu ou modifié par ses travaux et de prendre les mesures nécessaires pour prévenir l'insalubrité pouvant résulter des chambres d'emprunt.

Les viaducs à construire à la rencontre des rivières, des canaux et des cours d'eau quelconques auront au moins 8 mètres de largeur entre les parapets sur les chemins à deux voies, et 4^{m},50 sur les chemins à une voie. La hauteur de ces parapets sera fixée par l'administration, et ne pourra être inférieure à 0^{m},80.

La hauteur et le débouché du viaduc seront déterminés, dans chaque cas particulier, par l'administration, suivant les circonstances locales.

Art. 16. Les souterrains à établir pour le passage du chemin de fer auront au moins 4^{m},50 de largeur entre les pieds-droits au niveau des rails. Ils auront 5^{m},50 de hauteur sous clef au-dessus de la surface des rails. La distance verticale entre l'intrados et le dessus des rails extérieurs de chaque voie ne sera pas inférieure à 4^{m},80. L'ouverture des puits d'aérage et de construction des souterrains sera entourée d'une margelle en maçonnerie de 2 mètres de hauteur. Cette ouverture ne pourra être établie sur aucune voie publique.

Art. 17 A la rencontre des cours d'eau flottables ou navigables, la compagnie sera tenue de prendre toutes les mesures et de payer tous les frais nécessaires pour que le service de la navigation ou du flottage n'éprouve ni interruption ni entrave pendant l'exécution des travaux.

A la rencontre des routes impériales ou départementales et des autres chemins publics, il sera construit des chemins et ponts provisoires, par les soins et aux frais de la compagnie, partout où cela sera jugé nécessaire pour que la circulation n'éprouve ni interruption ni gêne.

Un délai sera fixé par l'administration pour l'exécution des travaux définitifs destinés à rétablir les communications interceptées.

Art. 18. La compagnie n'emploiera, dans l'exécution des ouvrages, que des matériaux de bonne qualité; elle sera tenue de se conformer à toutes les règles de l'art, de manière à obtenir une construction parfaitement solide.

Tous les aqueducs, ponceaux, ponts et viaducs à construire à la rencontre des divers cours d'eau et des chemins publics ou particuliers, seront en maçonnerie ou en fer, sauf les cas d'exception qui pourront être admis par l'administration.

Art. 19. Les voies seront établies d'une manière solide et avec des matériaux de bonne qualité.

Le poids des rails sera déterminé par l'administration, sur la proposition de la compagnie.

Art. 20. Le chemin de fer sera séparé des propriétés riveraines par des murs, haies ou toute autre clôture dont le mode et la disposition seront autorisés par l'administration, sur la proposition de la compagnie.

Art. 21. Tous les terrains nécessaires pour l'établissement du chemin de fer et de ses dépendances, pour la déviation des voies de communication et des cours d'eau déplacés, et, en général, pour l'exécution des travaux, quels qu'ils soient, auxquels cet établissement pourra donner lieu, seront achetés et payés par la compagnie concessionnaire.

Les indemnités pour occupation temporaire ou pour détérioration de terrains, pour chômage, modification ou destruction d'usines, et pour tous dommages quelconques résultant des travaux, seront supportées et payées par la compagnie.

Art. 22 L'entreprise étant d'utilité publique, la compagnie est investie, pour l'exécution des travaux dépendants de sa concession, de tous les droits que les lois et règlements confèrent à l'administration en matière de travaux publics, soit pour l'acquisition des terrains par voie d'expropriation, soit pour l'extraction, le transport et le dépôt des terres, etc., et elle demeure en même temps soumise à toutes les obligations qui dérivent, pour l'administration, de ces lois et règlements.

Art. 23. Dans les limites de la zone frontière et dans le rayon de servitude des enceintes fortifiées, la compagnie sera tenue, pour l'étude et l'exécution de ses projets, de se soumettre à l'accomplissement de toutes les formalités et de toutes les conditions exigées par les lois, décrets et règlements concernant les travaux mixtes.

Art. 24 Si la ligne du chemin de fer traverse un sol déjà concédé pour l'exploitation d'une mine, l'administration déterminera les mesures à prendre pour que l'établissement du chemin de fer ne nuise pas à l'exploitation de la mine, et réciproquement pour que, le cas échéant, l'exploitation de la mine ne compromette pas l'existence du chemin de fer.

Art. 25. Si le chemin de fer doit s'étendre sur des terrains renfermant des carrières ou les traverser souterrainement, il ne pourra être livré à la circulation avant que les excavations qui pourraient en compromettre la solidité aient été remblayées ou consolidées. L'administration déterminera la nature et l'étendue des travaux qu'il conviendra d'entreprendre à cet effet, et qui seront d'ailleurs exécutés par les soins et aux frais de la compagnie.

Art. 26 Pour l'exécution des travaux, la compagnie se soumettra aux décisions ministérielles concernant l'interdiction du travail les dimanches et jours fériés.

Art. 27. Les travaux seront exécutés sous le contrôle et la surveillance de l'administration.

Les travaux devront être adjugés par lot et sur série de prix, soit avec publicité et concurrence, soit sur soumissions cachetées, entre entrepreneurs agréés à l'avance. Toutefois, si le conseil d'administration juge convenable, pour une entreprise ou une fourniture déterminée, de procéder par voie de régie ou de traité direct, il devra préalablement à toute exécution, obtenir de l'assemblée générale des actionnaires l'approbation soit de la régie, soit du traité.

Dans tous les cas, tout marché général pour l'ensemble du chemin de fer, soit à forfait, soit sur série des prix, est formellement interdit.

Le contrôle et la surveillance de l'administration auront pour objet d'empêcher la compagnie de s'écarter des dispositions prescrites par le présent cahier des charges, et spécialement par le présent article, et de celles qui résulteront des projets approuvés.

Art. 28. A mesure que les travaux seront terminés sur des parties de chemin de fer susceptibles d'être livrées utilement à la circulation, il sera procédé, sur la demande de la compagnie, à la reconnaissance et, s'il y a lieu, à la réception provisoire de ces travaux, par un ou plusieurs commissaires que l'administration désignera.

Sur le vu du procès-verbal de cette reconnaissance, l'administration autorisera, s'il y a lieu, la mise en exploitation des parties dont il s'agit; après cette autorisation, la compagnie pourra mettre lesdites parties en service et y percevoir les taxes ci-après déterminées. Toutefois, ces réceptions partielles ne deviendront définitives que par la réception générale et définitive du chemin de fer.

Art. 29. Après l'achèvement total des travaux, et dans le délai qui sera fixé par l'administration, la compagnie fera faire à ses frais un bornage contradictoire et un plan cadastral du chemin de fer et de ses dépendances. Elle fera dresser également à ses frais, et contradictoirement avec l'administration, un état descriptif de tous les ouvrages d'art qui auront été exécutés; ledit état accompagné d'un atlas contenant les dessins cotés de tous lesdits ouvrages.

Une expédition dûment certifiée des procès-verbaux de bornage, du plan cadastral, de l'état descriptif et de l'atlas, sera dressée aux frais de la compagnie et déposée dans les archives du ministère.

Les terrains acquis par la compagnie postérieurement au bornage général, en vue de satisfaire aux besoins de l'exploitation, et qui par cela même deviendront partie intégrante du chemin de fer, donneront lieu, au fur et à mesure de leur acquisition, à des bornages supplémentaires, et seront ajoutés sur le plan cadastral; addition sera également faite sur l'atlas de tous les ouvrages d'art exécutés postérieurement à sa rédaction.

TITRE II.

ENTRETIEN ET EXPLOITATION.

Art. 30. Le chemin de fer et toutes ses dépendances seront constamment entretenus en bon état, de manière que la circulation y soit toujours facile et sûre.

Les frais d'entretien et ceux auxquels donneront lieu les réparations ordinaires et extraordinaires seront entièrement à la charge de la compagnie.

Si le chemin de fer, une fois achevé, n'est pas constamment entretenu en bon état, il y sera pourvu d'office à la diligence de l'administration et aux frais de la compagnie, sans préjudice, s'il y a lieu, de l'application des dispositions indiquées ci après dans l'article 40.

Le montant des avances faites sera recouvré au moyen de rôles que le préfet rendra exécutoires.

Art. 31. La compagnie sera tenue d'établir à ses frais, partout où besoin sera, des gardiens en nombre suffisant pour assurer la sécurité du passage des trains sur la voie et celle de la circulation ordinaire sur les points où le chemin de fer sera traversé à niveau par des routes ou chemins.

Art. 32. Les machines locomotives seront construites sur les meilleurs modèles; elles devront consumer leur fumée et satisfaire d'ailleurs à toutes les conditions prescrites ou à prescrire par l'administration pour la mise en service de ce genre de machines.

Les voitures de voyageurs devront également être faites d'après les meilleurs modèles, et satisfaire à toutes les conditions réglées ou à régler pour les voitures servant au transport des voyageurs sur les chemins de fer. Elles seront suspendues sur ressorts et garnies de banquettes.

Il y en aura de trois classes au moins :

1° Les voitures de première classe seront couvertes, garnies, fermées à glaces et munies de rideaux;

2° Celles de deuxième classe seront couvertes, fermées à glaces munies de rideaux et auront des banquettes rembourrées;

3° Celles de troisième classe seront couvertes, fermées à vitres, munies soit de rideaux, soit de persiennes, et auront des banquettes à dossier. Les dossiers et les banquettes devront être inclinés et les dossiers seront élevés à la hauteur de la tête des voyageurs.

L'intérieur de chacun des compartiments de toute classe contiendra l'indication du nombre des places de ce compartiment.

L'administration pourra exiger qu'un compartiment de chaque classe soit réservé dans les trains de voyageurs aux femmes voyageant seules.

Les voitures de voyageurs, les wagons destinés au transport des marchandises, des chaises de poste, des chevaux ou des bestiaux, les plates-formes et, en général, toutes les parties du matériel roulant, seront de bonne et solide construction.

La compagnie sera tenue, pour la mise en service de ce matériel, de se soumettre à tous les règlements sur la matière.

Les machines locomotives, tenders, voitures, wagons de toute espèce, plates-formes composant le matériel roulant, seront constamment entretenus en bon état.

Art. 33. Des règlements d'administration publique, rendus après que la compagnie aura été entendue, détermineront les mesures et les dispositions nécessaires pour assurer la police et l'exploitation du chemin de fer, ainsi que la conservation des ouvrages qui en dépendent.

Toutes les dépenses qu'entraînera l'exécution des mesures prescrites en vertu de ces règlements seront à la charge de la compagnie.

La compagnie sera tenue de soumettre à l'approbation de l'administration les règlements relatifs au service et à l'exploitation du chemin de fer.

Les règlements dont il s'agit dans les deux paragraphes précédents seront obligatoires non-seulement pour la compagnie concessionnaire, mais encore pour toutes celles qui obtiendraient ultérieurement l'autorisation d'établir des lignes de chemin de fer d'embranchement ou de prolongement, et, en général, pour toutes les personnes qui emprunteraient l'usage du chemin de fer.

Le ministre déterminera, sur la proposition de la compagnie, le minimum et le maximum de vitesse des convois de voyageurs et de marchandises et des convois spéciaux des postes, ainsi que la durée du trajet.

Art. 34. Pour tout ce qui concerne l'entretien et les réparations du chemin de fer et de ses dépendances, l'entretien du matériel et le service de l'exploi-

tation, la compagnie sera soumise au contrôle et à la surveillance de l'administration.

Outre la surveillance ordinaire, l'administration déléguera, aussi souvent qu'elle le jugera utile, un ou plusieurs commissaires pour reconnaître et constater l'état du chemin de fer, de ses dépendances et du matériel.

TITRE III.

DURÉE, RACHAT ET DÉCHÉANCE DE LA CONCESSION.

Art. 35. La durée de la concession, pour la ligne mentionnée à l'article 1er du présent cahier des charges, sera de quatre-vingt-dix neuf ans. Elle commencera à courir à partir de l'achèvement des travaux.

Art. 36. A l'époque fixée pour l'expiration de la concession, et par le seul fait de cette expiration, le Gouvernement sera subrogé à tous les droits de la compagnie sur le chemin de fer et ses dépendances, et il entrera immédiatement en jouissance de tous ses produits.

La compagnie sera tenue de lui remettre en bon état d'entretien le chemin de fer et tous les immeubles qui en dépendent, quelle qu'en soit l'origine, tels que les bâtiments des gares et stations, les remises, ateliers et dépôts, les maisons de garde, etc. Il en sera de même de tous les objets immobiliers dépendants également dudit chemin, tels que les barrières et clôtures, les voies, changements de voies, plaques tournantes, réservoirs d'eau, grues hydrauliques, machines fixes, etc.

Dans les cinq dernières années qui précèderont le terme de la concession, le Gouvernement aura le droit de saisir les revenus du chemin de fer et de les employer à rétablir en bon état le chemin de fer et ses dépendances, si la compagnie ne se mettait pas en mesure de satisfaire pleinement et entièrement à cette obligation.

En ce qui concerne les objets mobiliers, tels que le matériel roulant, les matériaux, combustibles et approvisionnements de tout genre, le mobilier des stations, l'outillage des ateliers et des gares, l'État sera tenu, si la compagnie le requiert, de reprendre tous ces objets sur l'estimation qui en sera faite à dire d'experts, et réciproquement, si l'Etat le requiert, la compagnie sera tenue de les céder de la même manière.

Toutefois, l'Etat ne pourra être tenu de reprendre que les approvisionnements nécessaires à l'exploitation du chemin pendant six mois.

Art. 37. A toute époque après l'expiration des quinze premières années de la concession, le Gouvernement aura la faculté de racheter la concession entière du chemin de fer.

Pour régler le prix du rachat, on relèvera les produits nets annuels obtenus par la compagnie pendant les sept années qui auront précédé celle où le rachat sera effectué; on en déduira les produits nets des deux plus faibles années, et l'on établira le produit net moyen des cinq autres années.

Ce produit net moyen formera le montant d'une annuité qui sera due et payée à la compagnie pendant chacune des années restant à courir sur la durée de la concession.

Dans aucun cas, le montant de l'annuité ne sera inférieur au produit net de la dernière des sept années prises pour terme de comparaison.

La compagnie recevra, en outre, dans les trois mois qui suivront le rachat, les remboursements auxquels elle aurait droit à l'expiration de la concession, selon l'article 36 ci dessus.

Art 38. Si la compagnie n'a pas commencé les travaux dans le délai fixé par l'article 2, elle sera déchue de plein droit, sans qu'il y ait lieu à aucune modification ou mise en demeure préalable.

Art. 39. Faute par la compagnie d'avoir terminé les travaux dans le délai fixé par l'article 2, faute aussi par elle d'avoir rempli les diverses obligations qui lui sont imposées par le présent cahier des charges, elle encourra la déchéance. et il sera pourvu, tant à la continuation et à l'achèvement des travaux qu'à l'exécution des autres engagements contractés par la compagnie, au moyen d'une adjudication que l'on ouvrira sur une mise à prix des ouvrages exécutés, des matériaux approvisionnés et des parties du chemin de fer déjà livrées à l'exploitation.

Les soumissions pourront être inférieures à la mise à prix.

La nouvelle compagnie sera soumise aux clauses du présent cahier des charges, et la compagnie évincée recevra d'elle le prix que la nouvelle adjudication aura fixé.

La partie du cautionnement qui n'aura pas été restituée deviendra la propriété de l'État.

Si l'adjudication ouverte n'amène aucun résultat, une seconde adjudication sera tentée sur les mêmes bases, après un délai de trois mois; si cette seconde tentative reste également sans résultat, la compagnie sera définitivement déchue de tous droits. et alors les ouvrages exécutés, les matériaux approvisionnés et les parties de chemin de fer déjà livrées à l'exploitation appartiendront à l'État.

Art. 40. Si l'exploitation du chemin de fer vient à être interrompue en totalité ou en partie, l'administration prendra immédiatement, aux frais et risques de la compagnie, les mesures nécessaires pour assurer provisoirement le service.

Si, dans les trois mois de l'organisation du service provisoire, la compagnie n'a pas valablement justifié qu'elle est en état de reprendre et de continuer l'exploitation, et si elle ne l'a pas effectivement reprise, la déchéance pourra être prononcée par le ministre Cette déchéance prononcée, le chemin de fer et toutes ses dépendances seront mis en adjudication, et il sera procédé ainsi qu'il est dit à l'article précédent.

Art. 41. Les dispositions des trois articles qui précèdent cesseraient d'être applicables, et la déchéance ne serait pas encourue dans le cas où le concessionnaire n'aurait pu remplir ses obligations par suite de circonstances de force majeure dûment constatées.

TITRE IV.

TAXES ET CONDITIONS RELATIVES AU TRANSPORT DES VOYAGEURS ET DES MARCHANDISES.

Art. 42. Pour indemniser la compagnie des travaux et dépenses qu'elle s'engage à faire par le présent cahier des charges, et sous la condition expresse qu'elle en remplira exactement toutes les obligations, le Gouvernement lui accorde l'autorisation de percevoir, pendant toute la durée de la concession, les droits de péage et les prix de transport ci-après déterminés :

TARIF	PRIX de péage.	PRIX de transport.	PRIX Totaux.
1° PAR TÊTE ET PAR KILOMÈTRE.			
Grande vitesse.	fr.	fr.	fr.
Voyageurs. — Voitures couvertes, garnies et fermées à glaces (1re classe)	0,067	0,033	0,10
Voitures couvertes, fermées à glaces, et à banquettes rembourrées (2e classe)	0,050	0,025	0,075
Voitures couvertes et fermées à vitres (3e classe)	0,037	0,018	0,055
Enfants.— Au-dessous de trois ans, les enfants ne payent rien, à la condition d'être portés sur les genoux des personnes qui les accompagnent.			
De trois à sept ans, ils payent demi-place, et ont droit à une place distincte; toutefois, dans un même compartiment, deux enfants ne pourront occuper que la place d'un voyageur.			
Au-dessus de sept ans, ils payent place entière.			
Chiens transportés dans les trains de voyageurs. . . . . . (Sans que la perception puisse être inférieure à 0f.30.)	0,010	0,005	0,015
Petite vitesse.			
Bœufs, vaches, taureaux, chevaux, mulets, bêtes de trait.	0,07	0,03	0,10
Veaux et porcs	0,025	0,015	0,04
Moutons, brebis, agneaux, chèvres.	0,01	0,01	0,02
Lorsque les animaux ci-dessus dénommés seront, sur la demande des expéditeurs, transportés à la vitesse des trains de voyageurs, les prix seront doublés.			
2° PAR TONNE ET PAR KILOMÈTRE.			
Marchandises transportées à grande vitesse.			
Huîtres, poissons frais, denrées, excédants de bagage et marchandises de toute classe transportées à la vitesse des trains de voyageurs.	0,20	0,16	0,36
Marchandises transportées à petite vitesse.			
1re *classe*. — Spiritueux, huiles, bois de menuiserie, de teinture et autres bois exotiques, produits chimiques non dénommés, œufs, viande fraîche, gibier, sucre, café, drogues, épiceries, tissus, denrées coloniales, objets manufacturés, armes.	0,09	0,07	0,16
2e *classe*. — Blés, grains, farines, légumes farineux, riz, maïs, châtaignes et autres denrées alimentaires non dénommées, chaux et plâtre, charbon de bois, bois à brûler dit de corde, perches, chevrons, planches, madriers, bois de charpente, marbre en bloc, albâtre, bitume, cotons, laines, vins, vinaigres, boissons, bières, levûre sèche, coke, fers, cuivre, plomb et autres métaux ouvrés ou non, fontes moulées.	0,08	0,06	0,14
3e *classe*. — Pierres de taille et produits de carrières, minerais autres que les minerais de fer, fonte brute, sel, moellons, meulières, argiles, briques, ardoises.	0,06	0,04	0,10
4e *classe*. — Houille, marne, cendres, fumiers et engrais, pierres à chaux et à plâtre, pavés et matériaux pour la			

SUITE DU TARIF.	PRIX de péage.	PRIX de transport.	PRIX totaux.
construction et la réparation des routes, minerais de fer, cailloux et sables :	fr.	fr.	fr.
Pour le parcours de 0 à 100 kilomètres. (Sans que la taxe puisse être supérieure à 5 francs.)	0,045	0,035	0,08
Pour le parcours de 101 à 300 kilomètres. (Sans que la taxe puisse être supérieure à 12 francs.)	0,03	0,02	0,05
Pour les parcours de plus de 300 kilomètres.	0,025	0,015	0,04
3° VOITURES ET MATÉRIEL ROULANT TRANSPORTÉS À PETITE VITESSE. (Par pièce et par kilomètre.)			
Wagon ou chariot pouvant porter de 3 à 6 tonnes.	0,09	0,06	0,15
Wagon ou chariot pouvant porter plus de 6 tonnes.	0,12	0,08	0,20
Locomotive pesant de 12 à 18 tonnes (ne traînant pas de convoi).	1,80	1,20	3,00
Locomotive pesant plus de 18 tonnes (ne traînant pas de convoi).	2,25	1,50	3,75
Tender de 7 à 10 tonnes.	0,90	0,60	1,50
Tender de plus de 10 tonnes.	1,35	0,90	2,25
Les machines locomotives seront considérées comme ne traînant pas de convoi, lorsque le convoi remorqué, soit de voyageurs, soit de marchandises, ne comportera pas un péage au moins égal à celui qui serait perçu sur la locomotive avec son tender, marchant sans rien traîner.			
Le prix à payer pour un wagon chargé ne pourra jamais être inférieur à celui qui serait dû pour un wagon marchant à vide.			
Voiture à deux ou quatre roues, à un fond et à une seule banquette dans l'intérieur.	0,15	0,10	0,25
Voiture à quatre roues, à deux fonds, et à deux banquettes dans l'intérieur, omnibus, diligences, etc.	0,18	0,14	0,32
Lorsque, sur la demande des expéditeurs, les transports auront lieu à la vitesse des trains de voyageurs, les prix ci-dessus seront doublés.			
Dans ce cas, deux personnes pourront, sans supplément de prix, voyager dans les voitures à une banquette, et trois dans les voitures à deux banquettes, omnibus, diligences, etc.; les voyageurs excédant ce nombre payeront le prix des places de 2e classe.			
Voitures de déménagement à deux ou quatre roues, à vide.	0,12	0,08	0,20
Ces voitures, lorsqu'elles seront chargées, payeront en sus des prix ci-dessus, par tonne de chargement et par kilomètre.	0,08	0,06	0,14
4° SERVICE DES POMPES FUNÈBRES ET TRANSPORT DES CERCUEILS.			
Grande vitesse.			
Une voiture des pompes funèbres renfermant un ou plusieurs cercueils sera transportée aux mêmes prix et conditions qu'une voiture à quatre roues, à deux fonds et à deux banquettes.	0,36	0,28	0,64
Chaque cercueil confié à l'administration du chemin de fer sera transporté, dans un compartiment isolé, au prix de	0,18	0,12	0,30

Les prix déterminés ci-dessus pour les transports à grande vitesse ne comprennent pas l'impôt dû à l'état.

Il est expressément entendu que les prix de transport ne seront dus à la compagnie qu'autant qu'elle effectuerait elle-même ses transports à ses frais et par ses propres moyens; dans le cas contraire, elle n'aura droit qu'aux prix fixés pour le péage.

La perception aura lieu d'après le nombre de kilomètres parcourus. Tout kilomètre entamé sera payé comme s'il avait été parcouru en entier.

Si la distance parcourue est inférieure à 6 kilomètres, elle sera comptée pour 6 kilomètres.

Le poids de la tonne est de 1 000 kilogrammes.

Les fractions de poids ne seront comptées, tant pour la grande que pour la petite vitesse, que par centième de tonne ou par 10 kilogrammes.

Ainsi, tout poids compris entre zéro et 10 kilogrammes payera comme 10 kilogrammes; entre 10 et 20 kilogrammes, comme 20 kilogrammes, etc.

Toutefois, pour les excédants de bagages et marchandises à grande vitesse, les coupures seront établies : 1° de zéro à 5 kilogrammes ; 2° au-dessus de 5 jusqu'à 10 kilogrammes ; 3° au-dessus de 10 kilogrammes, par fraction indivisible de 10 kilogrammes.

Quelle que soit la distance parcourue, le prix d'une expédition quelconque, soit en grande, soit en petite vitesse, ne pourra être moindre de 0f 40.

Dans le cas où le prix de l'hectolitre de blé s'élèverait sur le marché régulateur de Paris à 20 francs ou au-dessus, le Gouvernement pourra exiger de la compagnie que le tarif du transport des blés, grains, riz, maïs, farines et légumes farineux, péage compris, ne puisse s'élever au maximum qu'à 0f.07 par tonne et par kilomètre.

Art. 43 A moins d'une autorisation spéciale et révocable de l'administration, tout train régulier de voyageurs devra contenir des voitures de toute classe en nombre suffisant pour toutes les personnes qui se présenteraient dans les bureaux du chemin de fer.

Dans chaque train de voyageurs, la compagnie aura la faculté de placer des voitures à compartiments spéciaux, pour lesquels il sera établi des prix particuliers, que l'administration fixera sur la proposition de la compagnie ; mais le nombre des places à donner dans ces compartiments ne pourra dépasser le cinquième du nombre total des places du train.

Art. 44. Tout voyageur dont le bagage ne pèsera pas plus de 30 kilogr. n'aura à payer, pour le port de ce bagage, aucun supplément du prix de sa place.

Cette franchise ne s'appliquera pas aux enfants transportés gratuitement, et elle sera réduite à 20 kilogrammes pour les enfants transportés à moitié prix.

Art. 45. Les animaux, denrées, marchandises, effets et autres objets non désignés dans le tarif seront rangés, pour les droits à percevoir, dans les classes avec lesquelles ils auront le plus d'analogie, sans que jamais, sauf les exceptions formulées aux articles 46 et 47 ci après, aucune marchandise non dénommée puisse être soumise à une taxe supérieure à celle de la première classe du tarif ci-dessus.

Les assimilations de classe pourront être provisoirement réglées par la compagnie; mais elles seront soumises immédiatement à l'administration, qui prononcera définitivement.

Art. 46. Les droits de péage et les prix de transport déterminés au tarif ne sont point applicables à toute masse indivisible pesant plus de 3.000 kilogrammes.

Néanmoins, la compagnie ne pourra se refuser à transporter les masses indivisibles pesant de 3.000 à 5.000 kilogrammes; mais les droits de péage et les prix de transport seront augmentés de moitié.

La compagnie ne pourra être contrainte à transporter les masses pesant plus de 5.000 kilogrammes.

Si, nonobstant la disposition qui précède, la compagnie transporte des masses indivisibles pesant plus de 5.000 kilogrammes, elle devra, pendant trois mois au moins, accorder les mêmes facilités à tous ceux qui en feraient la demande.

Dans ce cas, les prix de transport seront fixés par l'administration, sur la proposition de la compagnie.

Art. 47. Les prix de transport déterminés au tarif ne sont point applicables,

1° Aux denrées et objets qui ne sont pas nommément énoncés dans le tarif et qui ne pèseraient pas 200 kilogrammes sous le volume d'un mètre cube;

2° Aux matières inflammables ou explosibles, aux animaux et objets dangereux, pour lesquels des règlements de police prescriraient des précautions spéciales;

3° Aux animaux dont la valeur déclarée excéderait 5.000 francs;

4° A l'or et à l'argent, soit en lingots, soit monnayés ou travaillés, au plaqué d'or ou d'argent, au mercure et au platine, ainsi qu'aux bijoux, dentelles, pierres précieuses, objets d'art et autres valeurs;

5° Et, en général, à tous paquets, colis ou excédants de bagages, pesant isolément 40 kilogrammes et au-dessous.

Toutefois, les prix de transport déterminés au tarif sont applicables à tous paquets ou colis, quoique emballés à part, s'ils font partie d'envois pesant ensemble plus de 40 kilogrammes d'objets envoyés par une même personne à une même personne. Il en sera de même pour les excédants de bagages qui pèseraient ensemble ou isolément plus de 40 kilogrammes.

Le bénéfice de la disposition énoncée dans le paragraphe précédent, en ce qui concerne les paquets et colis, ne peut être invoqué par les entrepreneurs de messageries et de roulage et autres intermédiaires de transport, à moins que les articles par eux envoyés ne soient réunis en un seul colis.

Dans les cinq cas ci-dessus spécifiés, les prix de transport seront arrêtés annuellement par l'administration, tant pour la grande que pour la petite vitesse, sur la proposition de la compagnie.

En ce qui concerne les paquets ou colis mentionnés au § 5 ci-dessus, les prix de transport devront être calculés de telle manière qu'en aucun cas un de ces paquets ou colis ne puisse payer un prix plus élevé qu'un article de même nature pesant plus de 40 kilogrammes.

Art. 48. Dans le cas où la compagnie jugerait convenable, soit pour le par-

cours total, soit pour les parcours partiels de la voie de fer, d'abaisser, avec ou sans conditions, au-dessous des limites déterminées par le tarif les taxes qu'elle est autorisée à percevoir, les taxes abaissées ne pourront être relevées qu'après un délai de trois mois au moins pour les voyageurs et d'un an pour les marchandises.

Toute modification de tarif proposée par la compagnie sera annoncée un mois d'avance par des affiches.

La perception des tarifs modifiés ne pourra avoir lieu qu'avec l'homologation de l'administration supérieure, conformément aux dispositions de l'ordonnance du 15 novembre 1846.

La perception des taxes devra se faire indistinctement et sans aucune faveur.

Tout traité particulier qui aurait pour effet d'accorder à un ou plusieurs expéditeurs une réduction sur les tarifs approuvés demeure formellement interdit.

Toutefois, cette disposition n'est pas applicable aux traités qui pourraient intervenir entre le Gouvernement et la compagnie dans l'intérêt des services publics, ni aux réductions ou remises qui seraient accordées par la compagnie aux indigents.

En cas d'abaissement des tarifs, la réduction portera proportionnellement sur le péage et sur le transport.

Art. 49. La compagnie sera tenue d'effectuer constamment avec soin, exactitude et célérité, et sans tour de faveur, le transport des voyageurs, des bestiaux, denrées, marchandises et objets quelconques qui lui seront confiés.

Les colis, bestiaux et objets quelconques seront inscrits, à la gare d'où ils partent et à la gare où ils arrivent, sur des registres spéciaux, au fur et à mesure de leur réception; mention sera faite, sur les registres de la gare de départ, du prix total dû pour leur transport.

Pour les marchandises ayant une même destination, les expéditions auront lieu suivant l'ordre de leur inscription à la gare de départ.

Toute expédition de marchandises sera constatée, si l'expéditeur le demande, par une lettre de voiture dont un exemplaire restera aux mains de la compagnie et l'autre aux mains de l'expéditeur. Dans le cas où l'expéditeur ne demanderait pas de lettre de voiture, la compagnie sera tenue de lui délivrer un récépissé qui énoncera la nature et le poids du colis, le prix total du transport et le délai dans lequel ce transport devra être effectué.

Art. 50. Les animaux, denrées, marchandises et objets quelconques seront expédiés et livrés de gare en gare, dans les délais résultant des conditions ci-après exprimées :

1° Les animaux, denrées, marchandises et objets quelconques, à grande vitesse, seront expédiés par le premier train de voyageurs comprenant des voitures de toutes classes et correspondant avec leur destination, pourvu qu'ils aient été présentés à l'enregistrement trois heures avant le départ de ce train.

Ils seront mis à la disposition des destinataires, à la gare, dans le délai de deux heures après l'arrivée du même train.

2° Les animaux, denrées, marchandises et objets quelconques, à petite vitesse, seront expédiés dans le jour qui suivra celui de la remise; toutefois, l'administration supérieure pourra étendre ce délai à deux jours.

Le maximum de durée du trajet sera fixé par l'administration, sur la proposition de la compagnie, sans que ce maximum puisse excéder vingt-quatre heures par fraction indivisible de 125 kilomètres.

Les colis seront mis à la disposition des destinataires dans le jour qui suivra celui de leur arrivée effective en gare.

Le délai total résultant des trois paragraphes ci-dessus sera seul obligatoire pour la compagnie.

Il pourra être établi un tarif réduit, approuvé par le ministre, pour tout expéditeur qui acceptera des délais plus longs que ceux déterminés ci-dessus pour la petite vitesse.

Pour le transport des marchandises, il pourra être établi, sur la proposition de la compagnie, un délai moyen entre ceux de la grande et de la petite vitesse. Le prix correspondant à ce délai sera un prix intermédiaire entre ceux de la grande et de la petite vitesse.

L'administration supérieure déterminera, par des règlements spéciaux, les heures d'ouverture et de fermeture des gares et stations, tant en hiver qu'en été, ainsi que les dispositions relatives aux denrées apportées par les trains de nuit et destinées à l'approvisionnement des marchés des villes.

Lorsque la marchandise devra passer d'une ligne sur une autre sans solution de continuité, les délais de livraison et d'expédition au point de jonction seront fixés par l'administration, sur la proposition de la compagnie.

Art. 51. Les frais accessoires non mentionnés dans les tarifs, tels que ceux d'enregistrement, de chargement, de déchargement et de magasinage dans les gares et magasins du chemin de fer, seront fixés annuellement par l'administration, sur la proposition de la compagnie.

Art. 52. La compagnie sera tenue de faire, soit par elle-même, soit par un intermédiaire dont elle répondra, le factage et le camionnage, pour la remise au domicile des destinataires de toutes les marchandises qui lui sont confiées.

Le factage et le camionnage ne seront point obligatoires en dehors du rayon de l'octroi, non plus que pour les gares qui desserviraient soit une population agglomérée de moins de 5.000 habitants, soit un centre de population de 5.000 habitants, situé à plus de 5 kilomètres de la gare du chemin de fer.

Les tarifs à percevoir seront fixés par l'administration, sur la proposition de la compagnie. Ils seront applicables à tout le monde sans distinction.

Toutefois, les expéditeurs et destinataires resteront libres de faire eux-mêmes et à leurs frais le factage et le camionnage des marchandises.

Art. 53. A moins d'une autorisation spéciale de l'administration, il est interdit à la compagnie, conformément à l'article 14 de la loi du 15 juillet 1845, de faire directement ou indirectement avec des entreprises de transport de voyageurs ou de marchandises par terre ou par eau, sous quelque dénomination ou forme que ce puisse être, des arrangements qui ne seraient pas consentis en faveur de toutes les entreprises desservant les mêmes voies de communication.

L'administration, agissant en vertu de l'article 33 ci-dessus, prescrira les mesures à prendre pour assurer la plus complète égalité entre les diverses entreprises de transport dans leurs rapports avec le chemin de fer.

TITRE V.

STIPULATIONS RELATIVES A DIVERS SERVICES PUBLICS.

Art. 54. Les militaires ou marins voyageant en corps, aussi bien que les militaires ou marins voyageant isolément pour cause de service, envoyés en congé limité ou en permission ou rentrant dans leurs foyers après libération, ne seront assujettis, eux, leurs chevaux et leurs bagages, qu'au quart de la taxe du tarif fixé par le présent cahier des charges.

Si le Gouvernement avait besoin de diriger des troupes et un matériel militaire ou naval sur l'un des points desservis par le chemin de fer, la compagnie serait tenue de mettre immédiatement à sa disposition, pour la moitié de la taxe du même tarif, tous ses moyens de transport.

Art. 55. Les fonctionnaires ou agents chargés de l'inspection, du contrôle et de la surveillance du chemin de fer seront transportés gratuitement dans les voitures de la compagnie.

La même faculté est accordée aux agents des contributions indirectes et des douanes chargés de la surveillance des chemins de fer dans l'intérêt de la perception de l'impôt.

Art. 56. Le service des lettres et dépêches sera fait comme il suit :

1° A chacun des trains de voyageurs et de marchandises circulant aux heures ordinaires de l'exploitation, la compagnie sera tenue de réserver gratuitement deux compartiments spéciaux d'une voiture de deuxième classe, ou un espace équivalent, pour recevoir les lettres, les dépêches et les agents nécessaires au service des postes, le surplus de la voiture restant à la disposition de la compagnie.

2° Si le volume des dépêches ou la nature du service rend insuffisante la capacité de deux compartiments à deux banquettes, de sorte qu'il y ait lieu de substituer une voiture spéciale aux wagons ordinaires, le transport de cette voiture sera également gratuit.

Lorsque la compagnie voudra changer les heures de départ de ses convois ordinaires, elle sera tenue d'en avertir l'administration des postes quinze jours à l'avance.

3° Un train spécial régulier, dit *train journalier de la poste*, sera mis gratuitement chaque jour, à l'aller et au retour, à la disposition du ministre des finances, pour le transport des dépêches sur toute l'étendue de la ligne.

4° L'étendue du parcours, les heures de départ et d'arrivée, soit de jour, soit de nuit, la marche et les stationnements de ce convoi, sont réglés par le ministre des finances, la compagnie entendue.

5° Indépendamment de ce train, il pourra y avoir tous les jours, à l'aller et au retour, un ou plusieurs convois spéciaux, dont la marche sera réglée comme il est dit ci-dessus. La rétribution payée à la compagnie pour chaque convoi ne pourra excéder 75 centimes par kilomètre parcouru pour la première voiture, et 25 centimes pour chaque voiture en sus de la première.

6° La compagnie pourra placer dans les convois spéciaux de la poste des voi-

tures de toutes classes pour le transport, à son profit, des voyageurs et des marchandises.

7° La compagnie ne pourra être tenue d'établir des convois spéciaux ou de changer les heures de départ, la marche ou le stationnement de ces convois, qu'autant que l'administration l'aura prévenue, par écrit, quinze jours à l'avance.

8° Néanmoins, toutes les fois qu'en dehors des services réguliers l'administration requerra l'expédition d'un convoi extraordinaire, soit de jour, soit de nuit, cette expédition devra être faite immédiatement, sauf l'observation des règlements de police. Le prix sera ultérieurement réglé de gré à gré ou à dire d'experts, entre l'administration et la compagnie.

9° L'administration des postes fera construire à ses frais les voitures qu'il pourra être nécessaire d'affecter spécialement au transport et à la manutention des dépêches. Elle réglera la forme et les dimensions de ces voitures, sauf l'approbation, par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, des dispositions qui intéressent la régularité et la sécurité de la circulation. Elles seront montées sur châssis et sur roues. Leur poids ne dépassera pas 8000 kilogrammes, chargement compris. L'administration des postes fera entretenir à ses frais ses voitures spéciales; toutefois, l'entretien des châssis et des roues sera à la charge de la compagnie.

10° La compagnie ne pourra réclamer aucune augmentation des prix ci-dessus indiqués, lorsqu'il sera nécessaire d'employer des plates-formes au transport des malles-postes ou des voitures spéciales en réparation.

11° La vitesse moyenne des convois spéciaux mis à la disposition de l'administration des postes ne pourra être moindre de 40 kilomètres à l'heure, temps d'arrêt compris; l'administration pourra consentir une vitesse moindre, soit à raison des pentes, soit à raison des courbes à parcourir, ou bien exiger une plus grande vitesse, dans le cas où la compagnie obtiendrait plus tard dans la marche de son service une vitesse supérieure.

12° La compagnie sera tenue de transporter gratuitement, par tous les convois de voyageurs, tout agent des postes chargé d'une mission ou d'un service accidentel et porteur d'un ordre de service régulier, délivré à Paris par le directeur général des postes. Il sera accordé à l'agent des postes en mission une place de voiture de deuxième classe, ou de première classe, si le convoi ne comporte pas de voitures de deuxième classe.

13° La compagnie sera tenue de fournir à chacun des points extrêmes de la ligne, ainsi qu'aux principales stations intermédiaires qui seront désignées par l'administration des postes, un emplacement sur lequel l'administration pourra faire construire des bureaux de poste ou d'entrepôt des dépêches et des hangars pour le chargement et le déchargement des malles-poste. Les dimensions de cet emplacement seront au maximum de 64 mètres quarrés dans les gares des départements, et du double à Paris.

14° La valeur locative du terrain ainsi fourni par la compagnie lui sera payée de gré à gré ou à dire d'experts.

15° La position sera choisie de manière que les bâtiments qui y seront construits aux frais de l'administration des postes ne puissent entraver en rien le service de la compagnie.

16° L'administration se réserve le droit d'établir à ses frais, sans indemnité, mais aussi sans responsabilité pour la compagnie, tous poteaux ou appareils nécessaires à l'échange des dépêches sans arrêt de train, à la condition que ces appareils, par leur nature ou leur position, n'apportent pas d'entraves aux différents services de la ligne ou des stations.

17° Les employés chargés de la surveillance du service, les agents préposés à l'échange ou à l'entrepôt des dépêches, auront accès dans les gares ou stations pour l'exécution de leur service, en se conformant aux règlements de police intérieure de la compagnie.

Art. 57. La compagnie sera tenue, à toute réquisition, de faire partir, par convoi ordinaire, les wagons ou voitures cellulaires employés au transport des prévenus, accusés ou condamnés.

Les wagons et les voitures employés au service dont il s'agit seront construits aux frais de l'État ou des départements; leurs formes et dimensions seront déterminées de concert par le ministre de l'intérieur et par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, la compagnie entendue.

Les employés de l'administration, les gardiens et les prisonniers placés dans les wagons ou voitures cellulaires ne seront assujettis qu'à la moitié de la taxe applicable aux places de troisième classe, telle qu'elle est fixée par le présent cahier des charges.

Les gendarmes placés dans les mêmes voitures ne payeront que le quart de la même taxe.

Le transport des wagons et des voitures sera gratuit.

Dans le cas où l'administration voudrait, pour le transport des prisonniers, faire usage des voitures de la compagnie, celle-ci serait tenue de mettre à sa disposition un ou plusieurs compartiments spéciaux de voitures de deuxième classe à deux banquettes. Le prix de location en sera fixé à raison de 0f.20 par compartiment et par kilomètre.

Les dispositions qui précèdent seront applicables au transport des jeunes délinquants recueillis par l'administration pour être transférés dans les établissements d'éducation.

Art. 58. Le Gouvernement se réserve la faculté de faire, le long des voies, toutes les constructions, de poser tous les appareils nécessaires à l'établissement d'une ligne télégraphique, sans nuire au service du chemin de fer.

Sur la demande de l'administration des lignes télégraphiques, il sera réservé, dans les gares des villes et des localités qui seront désignées ultérieurement, le terrain nécessaire à l'établissement des maisonnettes destinées à recevoir le bureau télégraphique et son matériel.

La compagnie concessionnaire sera tenue de faire garder par ses agents les fils et appareils des lignes électriques, de donner aux employés télégraphiques connaissance de tous les accidents qui pourraient survenir, et de leur en faire connaître les causes. En cas de rupture du fil télégraphique, les employés de la compagnie auront à raccrocher provisoirement les bouts séparés, d'après les instructions qui leur seront données à cet effet.

Les agents de la télégraphie voyageant pour le service de la ligne électrique auront le droit de circuler gratuitement dans les voitures du chemin de fer.

En cas de rupture du fil télégraphique ou d'accidents graves, une locomotive sera mise immédiatement à la disposition de l'inspecteur télégraphique de la ligne pour le transporter sur le lieu de l'accident avec les hommes et les matériaux nécessaires à la réparation. Ce transport sera gratuit, et il devra être effectué dans des conditions telles qu'il ne puisse entraver en rien la circulation publique.

Dans le cas où des déplacements de fils, appareils ou poteaux deviendraient nécessaires par suite de travaux exécutés sur le chemin, ces déplacements auraient lieu, aux frais de la compagnie, par les soins de l'administration des lignes télégraphiques.

La compagnie pourra être autorisée et au besoin requise par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, agissant de concert avec le ministre de l'intérieur, d'établir à ses frais les fils et appareils télégraphiques destinés à transmettre les signaux nécessaires pour la sûreté et la régularité de son exploitation.

Elle pourra, avec l'autorisation du ministre de l'intérieur, se servir des poteaux de la ligne télégraphique de l'État, lorsqu'une semblable ligne existera le long de la voie.

La compagnie sera tenue de se soumettre à tous les règlements d'administration publique concernant l'établissement et l'emploi de ces appareils, ainsi que l'organisation, aux frais de la compagnie, du contrôle de ce service par les agents de l'État.

TITRE VI.

CLAUSES DIVERSES.

Art. 59. Dans le cas où le Gouvernement ordonnerait ou autoriserait la construction de routes impériales, départementales ou vicinales, de chemins de fer ou de canaux qui traverseraient la ligne objet de la présente concession, la compagnie ne pourra s'opposer à ces travaux; mais toutes les dispositions nécessaires seront prises pour qu'il n'en résulte aucun obstacle à la construction ou au service du chemin de fer, ni aucuns frais pour la compagnie.

Art. 60. Toute exécution ou autorisation ultérieure de route, de canal, de chemin de fer, de travaux de navigation dans la contrée où est situé le chemin de fer objet de la présente concession, ou dans toute autre contrée voisine ou éloignée, ne pourra donner ouverture à aucune demande d'indemnité de la part de la compagnie.

Art. 61. Le Gouvernement se réserve expressément le droit d'accorder de nouvelles concessions de chemins de fer s'embranchant sur le chemin qui fait l'objet du présent cahier des charges, ou qui seraient établis en prolongement du même chemin.

La compagnie ne pourra mettre aucun obstacle à ces embranchements, ni réclamer, à l'occasion de leur établissement, aucune indemnité quelconque, pourvu qu'il n'en résulte aucun obstacle à la circulation, ni aucuns frais particuliers pour la compagnie.

Les compagnies concessionnaires de chemins de fer d'embranchement ou de prolongement auront la faculté, moyennant les tarifs ci dessus déterminés et l'observation des règlements de police et de service établis ou à établir, de faire circuler leurs voitures, wagons et machines sur le chemin de fer objet de la présente concession, pour lequel cette faculté sera réciproque à l'égard desdits embranchements et prolongements.

Dans le cas où les diverses compagnies ne pourraient s'entendre entre elles sur l'exercice de cette faculté, le Gouvernement statuerait sur les difficultés qui s'élèveraient entre elles à cet égard.

Dans le cas où une compagnie d'embranchement ou de prolongement joignant la ligne qui fait l'objet de la présente concession n'userait pas de la faculté de circuler sur cette ligne, comme aussi dans le cas où la compagnie concessionnaire de cette dernière ligne ne voudrait pas circuler sur les prolongements et embranchements, les compagnies seraient tenues de s'arranger entre elles, de manière que le service de transport ne soit jamais interrompu aux points de jonction des diverses lignes.

Celle des compagnies qui se servira d'un matériel qui ne serait pas sa propriété payera une indemnité en rapport avec l'usage et la détérioration de ce matériel. Dans le cas où les compagnies ne se mettraient pas d'accord sur la quotité de l'indemnité ou sur les moyens d'assurer la continuation du service sur toute la ligne, le Gouvernement y pourvoirait d'office et prescrirait toutes les mesures nécessaires.

La compagnie pourra être assujettie, par les décrets qui seront ultérieurement rendus pour l'exploitation des chemins de fer de prolongement ou d'embranchement joignant celui qui lui est concédé, à accorder aux compagnies de ces chemins une réduction de péage ainsi calculée :

1° Si le prolongement ou l'embranchement n'a pas plus de 100 kilomètres, 10 p. 100 du prix perçu par la compagnie ;

2° Si le prolongement ou l'embranchement excède 100 kilomètres, 15 p. 100 ;

3° Si le prolongement ou l'embranchement excède 200 kilomètres, 20 p. 100 ;

4° Si le prolongement ou l'embranchement excède 300 kilomètres, 25 p. 100.

La compagnie sera tenue, si l'administration le juge convenable, de partager l'usage des stations établies à l'origine des chemins de fer d'embranchement avec les compagnies qui deviendraient ultérieurement concessionnaires desdits chemins.

Art. 62. La compagnie sera tenue de s'entendre avec tout propriétaire de mines ou d'usines qui, offrant de se soumettre aux conditions prescrites ci-après, demanderait un nouvel embranchement ; à défaut d'accord, le Gouvernement statuera sur la demande, la compagnie entendue.

Les embranchements seront construits aux frais des propriétaires de mines et d'usines, et de manière à ce qu'il ne résulte de leur établissement aucune entrave à la circulation générale, aucune cause d'avarie pour le matériel, ni aucuns frais particuliers pour la compagnie.

Leur entretien devra être fait avec soin aux frais de leurs propriétaires et sous le contrôle de l'administration. La compagnie aura le droit de faire surveiller par ses agents cet entretien, ainsi que l'emploi de son matériel sur les embranchements.

L'administration pourra, à toutes époques, prescrire les modifications qui seraient jugées utiles dans la soudure, le tracé ou l'établissement de la voie desdits embranchements, et les changements seront opérés aux frais des propriétaires.

L'administration pourra même, après avoir entendu les propriétaires, ordonner l'enlèvement temporaire des aiguilles de soudure, dans le cas où les établissements embranchés viendraient à suspendre en tout ou en partie leurs transports.

La compagnie sera tenue d'envoyer ses wagons sur tous les embranchements autorisés destinés à faire communiquer des établissements de mines ou d'usines avec la ligne principale du chemin de fer.

La compagnie amènera ses wagons à l'entrée des embranchements.

Les expéditeurs ou destinataires feront conduire les wagons dans leurs établissements pour les charger ou décharger et les ramèneront au point de jonction avec la ligne principale, le tout à leurs frais.

Les wagons ne pourront, d'ailleurs, être employés qu'au transport d'objets et marchandises destinés à la ligne principale du chemin de fer.

Le temps pendant lequel les wagons séjourneront sur les embranchements particuliers ne pourra excéder six heures, lorsque l'embranchement n'aura pas plus d'un kilomètre. Le temps sera augmenté d'une demi-heure par kilomètre en sus du premier, non compris les heures de la nuit, depuis le coucher jusqu'au lever du soleil.

Dans le cas où les limites de temps seraient dépassées nonobstant l'avertissement spécial donné par la compagnie, elle pourra exiger une indemnité égale à la valeur du droit de loyer des wagons, pour chaque période de retard après l'avertissement.

Les traitements des gardiens d'aiguilles et des barrières des embranchements autorisés par l'administration seront à la charge des propriétaires des embranchements. Ces gardiens seront nommés et payés par la compagnie, et les frais qui en résulteront lui seront remboursés par lesdits propriétaires.

En cas de difficulté, il sera statué par l'administration, la compagnie entendue.

Les propriétaires d'embranchements seront responsables des avaries que le matériel pourrait éprouver pendant son parcours ou son séjour sur ces lignes.

Dans le cas d'inexecution d'une ou de plusieurs des conditions énoncées ci-dessus, le préfet pourra, sur la plainte de la compagnie et après avoir entendu le propriétaire de l'embranchement, ordonner par un arrêté la suspension du service et faire supprimer la soudure, sauf recours à l'administration supérieure et sans préjudice de tous dommages-intérêts que la compagnie serait en droit de répéter pour la non-exécution de ces conditions.

Pour indemniser la compagnie de la fourniture et de l'envoi de son matériel sur les embranchements, elle est autorisée à percevoir un prix fixe de 0f,12 par tonne pour le premier kilomètre, et, en outre, 0f,04 par tonne et par kilomètre en sus du premier, lorsque la longueur de l'embranchement excédera un kilomètre.

Tout kilomètre entamé sera payé comme s'il avait été parcouru en entier.

Le chargement et le déchargement sur les embranchements s'opéreront aux

frais des expéditeurs ou destinataires, soit qu'ils les fassent eux-mêmes, soit que la compagnie du chemin de fer consente à les opérer.

Dans ce dernier cas, ces frais seront l'objet d'un règlement arrêté par l'administration supérieure, sur la proposition de la compagnie.

Tout wagon envoyé par la compagnie sur un embranchement devra être payé comme wagon complet, lors même qu'il ne serait pas complétement chargé.

La surcharge, s'il y en a, sera payée au prix du tarif légal et au prorata du poids réel. La compagnie sera en droit de refuser les chargements qui dépasseraient le maximum de 3500 kilogrammes déterminé en raison des dimensions actuelles des wagons.

Le maximum sera revisé par l'administration de manière à être toujours en rapport avec la capacité des wagons.

Les wagons seront pesés à la station d'arrivée par les soins et aux frais de la compagnie.

Art. 63. La contribution foncière sera établie en raison de la surface des terrains occupés par le chemin de fer et ses dépendances; la cote en sera calculée comme pour les canaux, conformément à la loi du 25 avril 1803.

Les bâtiments et magasins dépendants de l'exploitation du chemin de fer seront assimilés aux propriétés bâties de la localité. Toutes les contributions auxquelles ces édifices pourront être soumis seront, aussi bien que la contribution foncière, à la charge de la compagnie.

Art. 64. Les agents et gardes que la compagnie établira, soit pour la perception des droits, soit pour la surveillance et la police du chemin de fer et de ses dépendances, pourront être assermentés et seront, dans ce cas, assimilés aux gardes champêtres.

Art. 65. Un règlement d'administration publique désignera, la compagnie entendue, les emplois dont la moitié devra être réservée aux anciens militaires de l'armée de terre et de mer libérés du service.

Art. 66. Il sera institué près de la compagnie un ou plusieurs inspecteurs ou commissaires, spécialement chargés de surveiller les opérations de la compagnie, pour tout ce qui ne rentre pas dans les attributions des ingénieurs de l'État.

Art. 67. Les frais de visite, de surveillance et de réception des travaux, et les frais de contrôle de l'exploitation, seront supportés par la compagnie. Ces frais comprendront le traitement des inspecteurs ou commissaires dont il a été question dans l'article précédent.

Afin de pourvoir à ces frais, la compagnie sera tenue de verser chaque année à la caisse centrale du trésor public une somme de 120 francs par chaque kilomètre de chemin de fer concédé. Toutefois, cette somme sera réduite à 50 fr. par kilomètre pour les sections non encore livrées à l'exploitation.

Dans lesdites sommes n'est pas comprise celle qui sera déterminée, en exécution de l'article 58 ci-dessus, pour frais de contrôle du service télégraphique de la compagnie par les agents de l'État.

Si la compagnie ne verse pas les sommes ci-dessus réglées aux époques qui auront été fixées, le préfet rendra un rôle exécutoire, et le montant en sera recouvré comme en matière de contributions publiques.

Art. 68. La compagnie devra faire élection de domicile à Paris.

Dans le cas où elle ne l'aurait pas fait, toute notification ou signification à elle adressée sera valable lorsqu'elle sera faite au secrétariat général de la préfecture de la Seine.

Art. 69. Les contestations qui s'élèveraient entre la compagnie et l'administration au sujet de l'exécution et de l'interprétation des clauses du présent cahier des charges seront jugées administrativement par le conseil de préfecture du département de la Seine, sauf recours au conseil d'Etat.

Art. 70. Le présent cahier des charges ne sera passible que du droit fixe de 1 franc.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Signé ARMAND BÉHIC.

Décret du 9 août 1864, portant règlement pour les cas où, sur des demandes d'autorisation de sociétés anonymes, il y a lieu de procéder à l'expertise des apports sociaux.

NAPOLÉON, etc.

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu l'article 57 du Code de commerce ;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Lorsque, sur des demandes d'autorisation de sociétés anonymes, il y a lieu de procéder à l'expertise des apports sociaux, les experts sont nommés par les préfets des départements et par le préfet de police à Paris.

Ces administrateurs règlent, suivant chaque espèce, les frais et honoraires d'expertise, sauf recours à notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Art. 2. L'arrêté préfectoral qui ordonnera l'expertise visera le présent règlement et sera notifié aux experts nommés, ainsi qu'aux parties chargées de poursuivre l'autorisation de la société anonyme.

Art. 3. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois*.

Décret du 17 août 1864, portant règlement pour l'exploitation des carrières du département des Bouches-du-Rhône.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le projet de règlement présenté par le préfet du département des Bouches-du-Rhône pour les carrières de ce département;

Vu l'avis du conseil général des mines, du 20 mai 1864;

Vu la loi du 21 avril 1810, et notamment les art. 81 et 82;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. Les carrières de toute nature, ouvertes ou à ouvrir dans le département des Bouches-du-Rhône, sont soumises aux mesures d'ordre et de police ci-après déterminées :

TITRE Ier.
TITRE II.
TITRE III.
TITRE IV.
TITRE V.

(Comme au décret ci-dessus, page 40, relatif aux carrières du département de la Mayenne.)

TITRE VI.

Art. 35. L'arrêté préfectoral du 22 février 1821, approuvé par le directeur général des ponts et chaussées et des mines, le 27 avril suivant, relatif aux carrières de pierres à plâtre de l'arrondissement d'Aix, est abrogé.

Art. 36. Le présent décret sera inséré au *Bulletin des lois* et au *Recueil des actes administratifs du département.*

Il sera publié par les soins des maires dans les communes où il existe des exploitations de carrières.

Art. 37. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret du 17 août 1864, qui accorde à la société anonyme de Vezin-Aulnoye, *dont le siége est à* Huy (Belgique), *la concession de mines de fer hydroxydé oolithique, situées dans les communes de* Nancy, Maxéville, Laxon, *et* Champigneulles, *arrondissement de* Nancy (Meurthe).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Boudonville*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord-est, par une ligne droite partant du clocher de l'église de Maxéville, point A du plan, et aboutissant au clocher de l'église de Saint-Fiacre dans le faubourg des Trois-Maisons à Nancy, point E;

Au sud-est et au sud, par une ligne brisée composée de deux lignes droites, la première, partant du point E sus-désigné et aboutissant à l'angle nord-ouest de la maison dite la Teulotte, sise à Boudonvile, point F, la seconde, partant de ce dernier point pour aboutir à l'angle est de la ferme du Champ-le-Bœuf, point G; ladite ligne E, F, G servira de limite commune avec la concession de Buiguemont, instituée par décret de ce jour;

Au sud-ouest, par une ligne droite partant de ce dernier point G pour aboutir à l'extrémité sud de la digue établie à l'amont des étangs dans la partie comprise entre la ferme du Champ-le-Bœuf et la limite des territoires de Maxéville et de Champigueulles, point D;

Au nord-ouest, par une ligne droite reliant le point D ci-dessus défini au clocher de l'église de Maxéville, point de départ A (ladite ligne D, A servira de limite commune avec la concession de Maxéville instituée par décret de ce jour);

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 4 kilomètres quarrés 30 hectares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par travaux souterrains réguliers. A l'égard des minerais en filons ou couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol, pourvu que leur exploitation à découvert ne rende pas imposible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploitation par travaux souterrains des gîtes situés dans la profondeur.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une redevance annuelle de $0^{f},10$ par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 17 août 1864, qui accorde à la société anonyme des mines de LUXEMBOURG *et des forges de* SARREBRUCK, *constituée par acte du 19 juillet 1862 et dont le siége est en* BELGIQUE, *la concession de mines de fer hydroxydé oolithique situées dans les communes de* MAXÉVILLE *et de* CHAMPIGNEULLES, *arrondissement de* NANCY (Meurthe).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Maxéville*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord-est, par une ligne droite partant du clocher de l'église de Maxéville, point A du plan, et aboutissant à la jonction des chemins de la Chasse et de la papeterie (limite sud-ouest de la concession de Champigneulles), jusqu'à sa rencontre avec le chemin du Pont-des-Vaches, point B;

Au nord-ouest, par une ligne droite allant dudit point B à l'extrémité sud-est de l'ancienne digue établie en amont de l'étang du Pont-des-Vaches, point C;

Au sud-ouest, par une ligne droite partant du point C ci-dessus défini et aboutissant à l'angle nord-est de la maison dite le Champ-le-Bœuf, dans la partie comprise entre la digue, point C, et la limite des territoires de Champigneulles et de Maxéville, point D;

Au sud-est, par une ligne droite partant dudit point D et aboutissant au clocher de Maxéville, point de départ A; cette ligne D. A servira de limite commune avec la concession instituée par décret de ce jour sous le nom de Boudonville;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 2 kilomètres quarrés 95 hectares.

Art. 3. } (Comme les articles correspondants du décret ci-des-
Art. 5. } sus relatif à la concession de Boudonville.)

Décret du 17 août 1864, qui accorde au sieur Jean-Baptiste BRADFER *la concession de mines de fer hydroxydé oolithique situées dans les communes de* NANCY *et* LAXON (Meurthe).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Buiguémont*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne brisée formée de deux droites, l'une partant du clocher de l'église Saint-Fiacre, dans le faubourg des Trois-Maisons à Nancy (point E du plan), et aboutissant à l'angle nord-ouest de la maison dite la Teulotte, point F, la seconde allant de ce dernier point à l'angle nord-est de la ferme du Champ-le-Bœuf, point G; cette ligne EFG servira de limite commune à la concession de Boudonville, instituée par décret de ce jour;

A l'ouest, par une ligne droite partant du point G ci-dessus défini et aboutissant au clocher de l'église de Laxon, point H;

Au sud, par une ligne droite allant du clocher de Laxon, point H, à la tour de l'ancienne commanderie de Saint-Jean, dans le faubourg de même nom à Nancy, point I;

A l'est, par une droite allant de la tour de la commanderie de Saint-Jean, point I, au clocher de l'église de Saint-Fiacre, point de départ E;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 3 kilomètres quarrés 1 hectare.

Art. 3. } (Comme les articles correspondants du décret ci-dessus
Art. 5. } relatif à la concession de Boudonville.)

Décret du 20 août 1864, qui autorise la société des mines de CHALONNES *à réunir, à charge de les tenir en activité, les deux concessions houillères de* SAINT-GEORGES-SUR-LOIRE *et de* SAINT-GERMAIN-DES-PRÉS *aux quatre concessions de même nature dites de* DÉSERT, *de* SAINT-GEORGES-CHATELAISON, *de* SAINT-LAMBERT-DU-LATTAY *et de* CHAUDEFONDS, *déjà réunies en vertu du décret du 5 août* 1857.

Décret du 20 août 1864, qui accorde à la société HUBERT, DEBROUSSE et compagnie *la concession de mines de schistes bitumineux situées dans les communes d'*AUTUN, SAINT-PANTALÉON *et* SAINT-FORGEOT, *arrondissement d'*AUTUN (Saône-et-Loire), *et autorise la société concessionnaire à réunir à sa concession celle de* MILLERY *tenue à titre de location par le sieur* HUBERT *et apportée par lui dans la société Hubert, Debrousse et compagnie aux termes de l'acte constitutif de cette société.*

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession d'Hauterive*, est limitée conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, 1° par une ligne droite tirée du colombier du château d'Es-Champs, point E, à l'angle sud-est de la maison de maître du domaine des Chaumettes, point F, ligne servant de limite sud-est à la concession de Millery; 2° par une ligne droite joignant ledit point F à l'angle sud-est de la maison le plus au sud du hameau de l'Orme, et prolongée jusqu'au point G, où elle rencontre une ligne droite partant de l'angle nord de la maison des Rivières, point H, et passant par l'angle ouest de la maison le plus à l'ouest du hameau des Loges, laquelle droite FG sert de limite à la concession de Surmoulin;

A l'est, par la ligne droite GH;

Au sud, par une droite partant du point H défini ci-dessus et aboutissant au point central du pont sur l'Arroux, point I du plan;

A l'ouest, par une droite joignant le point I au colombier du Château d'Es-Champs, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 5 kilomètres quarrés 18 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés : 1° à une redevance annuelle de 0f,10 par hectare pour tous les terrains compris dans l'étendue de la concession; 2° à une rétribution au profit des propriétaires dans les terrains desquels l'extraction aura lieu, et qui est fixée au vingtième de la valeur des minerais extraits, prêts à être vendus ou distillés, quand l'exploitation s'opérera par travaux souterrains. Cette redevance sera acquittée en argent par les concessionnaires à dire d'experts.

Décret du 20 août 1864, qui modifie celui du 17 avril 1861, faisant concession à la compagnie des mines de Nœux et de Vicoigne d'un canal de navigation entre Nœux et le canal d'Aire à la Bassée.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu notre décret, en date du 17 avril 1861 (*), qui a concédé à la société houillère de Vicoigne et de Nœux un canal de navigation à ouvrir entre Nœux et le canal d'Aire à la Bassée;

Vu notre décret du 18 juin 1862 (**), portant concession à la même société d'un embranchement de chemin de fer entre les mines de Nœux et le port d'embarquement de Beuvry ;

Vu la demande de ladite société tendant à obtenir l'autorisation de ne pas exécuter la partie du canal comprise entre Nœux et la route impériale n° 41 ;

Vu les pièces des enquêtes auxquelles cette demande a été soumise, et notamment l'avis de la commission d'enquête;

Vu l'avis, en date du 12 mars 1864, du préfet du Pas-de-Calais;

Vu l'avis, en date du 18 juillet 1864, du conseil général des ponts et chaussées;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. La compagnie des mines de Nœux et de Vicoigne est exonérée de l'obligation de construire la partie supérieure du canal de Nœux au canal d'Aire à la Bassée, aux conditions suivantes :

Elle construira et entretiendra à ses frais un chemin empierré entre la route impériale n° 41 et le port d'embarquement situé près de Beuvry, à l'extrémité de la partie du canal de Nœux à Gorre, déjà construite par ladite compagnie en vertu du décret du 17 avril 1861 ;

Elle laissera toujours, sur le port d'embarquement de Beuvry, un emplacement libre de quarante mètres de longueur pour le service du public;

Elle établira immédiatement un service public de marchandises

(*) *Annales des mines*, 5e série, tome X des lois et décrets, p. 95.

(**) *Annales des mines*, 6e série, tome I des lois et décrets, p. 141.

sur le chemin de fer de Nœux au canal de Beuvry à Gorre, chemin qui lui a été concédé par notre décret susvisé du 18 juin 1862;

Art. 2. Notre décret du 17 avril 1861 est modifié dans celles de ses dispositions qui sont contraires aux dispositions du présent décret.

Art. 3. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois*.

CIRCULAIRES ET INSTRUCTIONS

ADRESSÉES

A MM. LES PRÉFETS, A MM. LES INGÉNIEURS DES MINES, ETC.

JUILLET ET AOUT 1864.

SERVICE DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES CHEMINS DE FER.

Tournées d'inspection de 1864.

A M. *inspecteur général des ponts et chaussées.*

Paris, le 1er juillet 1864.

Monsieur, au moment où j'ai à recueillir pour la première fois le tribut d'informations et de lumières que je suis en droit d'attendre de l'inspection générale des ponts et chaussées, je crois utile de résumer dans une instruction de quelque étendue les points qui me semblent devoir plus particulièrement préoccuper l'administration des travaux publics, et de vous faire connaître d'une manière générale l'aspect sous lequel vous aurez à les envisager.

Il n'existe pas de service public qui, en l'état actuel des idées et des besoins, soit plus mêlé aux grands intérêts privés et exerce sur l'ensemble de la situation économique une influence plus décisive que le service des ponts et chaussées. Chargé d'étudier et de pressentir les besoins toujours croissants d'une civilisation progressive, de concevoir les travaux que cette civilisation réclame, d'en assurer ou d'en surveiller l'exécution, de pourvoir à l'entretien d'un système d'ouvrages chaque jour plus développé, au moyen de ressources dont l'augmentation ne suit pas la même loi; constitué très-fréquemment arbitre entre des intérêts rivaux et des prétentions opposées; touchant à la prospérité agricole, non seulement par les questions de viabilité, mais par tout ce qui regarde le bon aménagement des eaux, leur utilisation, leur équitable et intelli-

gente répartition ; influant au plus haut degré sur le commerce par la construction et la bonne installation des ports maritimes, par le perfectionnement des rivières navigables et des canaux, par l'entretien des routes impériales et départementales, et par tout ce qui constitue le régime des voies ferrées, le corps impérial des ponts et chaussées tient dans sa main le faisceau des organes les plus essentiels de la production et de la richesse du pays.

A aucune époque, ce corps éminent n'a eu à remplir une tâche plus étendue, plus difficile, ni plus honorable à la fois. A aucune époque non plus, j'aime à le reconnaître, il n'a été mieux payé de ses efforts et de ses services par la considération universelle et par la reconnaissance publique qui lui tient un égal compte de ses talents incontestables et de son désintéressement éprouvé.

Je suis certain, Monsieur, que les ingénieurs de tout ordre, soutenus par les traditions de leurs devanciers et par le sentiment de solidarité qui est le propre et la force des corps spéciaux, sauront se maintenir à la hauteur de la grande tâche à laquelle ils sont appelés à concourir. Je vous invite à les entretenir dans ces dispositions.

Je considère comme surabondant de leur rappeler que l'esprit de discipline et le respect des situations hiérarchiques sont des conditions vitales pour toute administration organisée, et je suis convaincu que ce sentiment se retrouvera toujours dans les relations, soit des ingénieurs avec leurs chefs, soit de ceux-ci à l'égard des préfets des départements ; mais je tiens à ce que les ingénieurs avec lesquels vous vous trouverez en contact sachent qu'il n'entre pas dans les idées de l'administration supérieure que cette subordination ait pour effet d'arrêter l'initiative personnelle ni d'étouffer le goût des recherches ou l'esprit d'invention. L'art de l'ingénieur, malgré les immenses progrès qu'il a réalisés à notre époque, sous l'effort de tant d'intelligences d'élite, n'a pas dit son dernier mot. Peut-être peut-on faire mieux encore et à moindres frais, en se rapprochant chaque jour davantage du point de vue utilitaire et de la simplicité. Le corps des ponts et chaussées doit conserver, dans cette lutte ouverte entre tous les hommes d'art et de science, la place que lui assignent depuis longtemps les services qu'il a déjà rendus au pays. Les ingénieurs de tout grade ont le droit de descendre dans cette arène pacifique, pourvu que leur service ordinaire, qui constitue leur principal devoir, n'ait pas à en souffrir. Appliqué, d'ailleurs, aux soins plus modestes de la tâche journalière, cet esprit d'initiative peut profiter, soit aux travaux, en introduisant dans les méthodes d'exécution des améliorations utiles, soit à l'expédition des affaires, en mettant l'adminis-

tration supérieure sur la trace des simplifications qu'elle s'efforce plus que jamais de réaliser. Vous pouvez assurer MM. les ingénieurs que, tout en me réservant de soumettre à un contrôle sérieux les idées nouvelles qui viendraient ainsi à se produire, je leur saurai gré des efforts qu'ils tenteront dans cette voie, pourvu que leurs propositions ne cessent pas d'être marquées au coin de la pratique, qualité à laquelle je tiens par-dessus tout.

Le dévouement à leur art, que je désire entretenir chez les ingénieurs, tournerait, en effet, contre cet art lui-même, s'il leur faisait oublier que la pratique est le but, tandis que la théorie n'est que le moyen ; et je n'hésite pas à dire que le jour où le corps impérial des ponts et chaussées a définitivement conquis le rang élevé qu'il occupe dans l'administration et dans les affaires, a été celui où il a pu prouver que, riche en hommes d'un savoir éminent, en constructeurs habiles et en praticiens expérimentés, il possédait l'intelligence et le souci des intérêts placés dans sa sphère d'action.

En ce qui concerne le détail des services sur lesquels doit porter votre inspection, je me bornerai à quelques observations générales que votre propre expérience vous permettra de compléter.

Routes impériales et départementales. — La création et le développement progressif des chemins de fer devaient nécessairement exercer sur la fréquentation et, par suite, sur le degré d'utilité des routes impériales, une influence dont l'opinion publique s'est préoccupée dans ces derniers temps. Les constatations de la circulation journalière faites à des époques périodiques ont démontré que cette circulation s'était déplacée sans doute, par suite de la création des voies ferrées, mais que, considérée dans son ensemble, elle n'avait pas subi de réduction. Ce fait, du reste, trouve sa confirmation dans le dépérissement de l'épaisseur des chaussées d'empierrement et dans les réclamations persévérantes que provoque dans un grand nombre de départements l'insuffisance du fonds d'entretien des routes impériales.

Quoi qu'il en soit, il était du devoir de l'administration de déterminer la situation réelle des choses, et c'est dans ce but que j'ai prescrit un nouveau recensement de la circulation sur les routes, au moyen d'un comptage qui doit s'étendre de novembre 1863 à novembre 1864. Je vous prie de vouloir bien vous assurer que cette opération, qui doit fournir des données importantes à plusieurs points de vue, s'effectue avec la régularité nécessaire.

Il est encore une opinion assez généralement répandue, en ce

qui touche les routes impériales, c'est que ces routes présentent, sur la majeure partie de leur étendue, une largeur excessive, et que l'aliénation des excédants de terrains qui seraient désormais rendus à la culture procurerait au trésor une importante ressource. Cette question, vous le savez, Monsieur, est depuis longtemps l'objet de l'examen de l'administration, et le conseil général des ponts et chaussées a été appelé plusieurs fois à examiner les documents fournis à ce sujet par tous les départements. Ces documents démontrent de la manière la plus péremptoire que les espérances fondées sur la réduction de la largeur des routes sont exagérées, et que l'on a tiré à tort une conclusion générale de quelques exemples qui frappent tous les yeux, surtout aux abords de quelques grandes villes. Il est incontestable, d'ailleurs, que, dans les cas mêmes où la largeur de la route excède notablement les besoins de la circulation, l'aliénation, à des conditions acceptables, de terrains inutiles, présente de nombreuses difficultés d'application. Cependant je ne voudrais pas que cette mesure, utile en elle-même, fût écartée en quelque sorte systématiquement; et je vous prie d'inviter MM. les ingénieurs à l'étudier, non pas comme question générale, mais comme question d'espèce, et d'en proposer l'application partout où les circonstances locales permettront de le faire avec avantage.

Rivières et canaux. — Les voies navigables, qui, malgré la concurrence des chemins de fer et peut-être aussi à cause de cette concurrence, tiennent aujourd'hui une si grande place dans les préoccupations du commerce et de l'industrie, doivent fixer votre attention d'une manière toute particulière. Quelques canaux sont encore en voie d'exécution; mais ces nouvelles créations deviennent de plus en plus rares, et c'est surtout sur l'amélioration des voies navigables et sur leur bonne exploitation que l'administration doit porter sa sollicitude. Je n'ai pas à vous entretenir des travaux de perfectionnement actuellement décrétés et en cours d'exécution; je sais qu'ils seront de votre part l'objet d'une inspection attentive Mais je désire que vous vous rendiez un compte aussi exact que possible des nouvelles améliorations que peuvent encore réclamer les rivières ou les canaux compris dans votre division, et que vous concertiez avec MM. les ingénieurs les bases principales des nouveaux projets qu'ils pourraient avoir à rédiger.

Quant à l'exploitation des voies navigables, bien qu'elle soit abandonnée à la batellerie, elle peut néanmoins recevoir de très-utiles secours de l'administration publique. Et par là je n'entends pas seulement parler du bon état d'entretien des voies navigables, de leur amé-

lioration, de l'abréviation des chômages accidentels ou périodiques; je désire en outre que MM. les ingénieurs recherchent toutes les mesures propres à encourager et à soutenir la batellerie, qu'ils étudient les moyens d'aider et d'accélérer la marche des bateaux dans les passages difficiles, tels que les souterrains, les coudes brusques, les biefs à voie unique; je désire qu'ils se mettent en relation avec les principaux bateliers et expéditeurs, qu'ils provoquent leurs observations sur les besoins de la batellerie, qu'ils écoutent leurs réclamations s'ils ont à en produire, enfin, qu'ils se pénètrent de cette pensée que les règlements édictés dans l'intérêt même de la navigation, pour la protection de tous, doivent s'appliquer avec prudence, avec indulgence même, et ne frapper sévèrement que les abus nuisibles à l'intérêt général.

Ports maritimes. — L'amélioration des ports maritimes ne concerne qu'un nombre restreint de départements et ne saurait devenir l'objet d'instructions générales. Il est cependant une observation sur laquelle je crois devoir appeler votre attention. En dehors des grands ports qui forment le siége principal et presque exclusif de notre commerce maritime et où s'exécutent de vastes entreprises d'amélioration et d'agrandissement, il est un grand nombre de petits ports qui servent d'abri à une population maritime adonnée à la pêche ou au cabotage et digne de tout l'intérêt du Gouvernement.

Ces hardis marins, habitués à la mer dès leur enfance, et qui forment la principale pépinière de notre flotte, ne réclament pas en général la construction d'ouvrages bien considérables ou bien coûteux. Le plus souvent la construction soit d'une jetée, soit d'un simple épi, soit d'un mur de quai, l'établissement de quelques pieux d'amarrage, une bouée ou un amer indiquant la direction du chenal, peuvent suffire pour protéger toute une population de pêcheurs. Je vous prie de recommander l'étude de ces améliorations à MM. les ingénieurs des services maritimes. En se plaçant dans cet ordre d'idées, il y a beaucoup de bien à faire avec une dépense modique.

Service hydraulique. — Le service hydraulique, dans lequel se résument tous les travaux publics destinés à exercer une influence directe sur l'amélioration agricole, ne cherche ses moyens d'action comme l'indique sa dénomination même, que dans le bon aménagement des eaux du territoire. Le décret impérial du 8 mai 1861, en plaçant exclusivement dans les attributions du département des travaux publics tout ce qui est relatif à la surveillance des cours d'eau non navigables ni flottables, a imposé à l'administration une tâche nouvelle et dont l'importance se fait plus vivement sentir

chaque jour. Le curage et la rectification des petits cours d'eau, le règlement des usines hydrauliques, l'irrigation ou le colmatage des terres, l'étude et la surveillance des opérations de drainage, l'assainissement et la mise en valeurs des marais ou terres incultes appartenant aux communes, tout cet ordre de travaux qui récemment encore ne figurait pas dans les attributions des ingénieurs ou n'y occupait qu'une place secondaire, doit être aujourd'hui considéré par eux comme l'une des parties les plus essentielles de leur service. Je vous prie, Monsieur, d'insister auprès d'eux sur l'importance que le Gouvernement attache à ce genre d'études. Votre surveillance sur ce point est d'autant plus nécessaire que la plupart des questions relatives au service hydraulique ayant été comprises dans les décrets de décentralisation, l'administration supérieure a perdu toute action directe sur la marche de ces affaires.

Les travaux qui ressortissent aux services hydrauliques touchent plus que tous les autres les droits privés et deviennent par cela même l'occasion de fréquents rapports avec les propriétaires intéressés à ces travaux. Je compte que MM. les ingénieurs apporteront dans leurs relations avec les particuliers les dispositions conciliantes propres à aplanir les difficultés, et sauront leur offrir le concours empressé qui est une dette des fonctionnaires publics envers les administrés, en même temps qu'il provoque les améliorations et qu'il en assure le succès.

La propriété privée, assurée de trouver auprès de MM. les ingénieurs des conseils éclairés, et un concours aussi bienveillant que désintéressé, ne craindra plus d'aborder ces utiles entreprises. L'initiative individuelle s'exercera ainsi d'autant plus librement qu'elle verra dans l'intervention administrative non plus un contrôle exigeant et une intervention gênante, mais un aide et un appui.

C'est surtout à propos des questions de cette nature que je vous prie d'insister auprès de MM. les ingénieurs sur une très-prompte expédition des affaires. Les intérêts privés connaissent mieux que l'administration publique le prix du temps. Une solution même favorable perd de sa valeur quand elle a été longuement attendue. Mes incessants efforts ont déjà réussi à abréger sensiblement la durée d'instruction des affaires locales. Je vous prie de m'aider à l'abréger encore autant que le permet l'observation des formalités réglementaires. Vous n'ignorez pas que ce détail, si important au fond, a mérité d'attirer la sollicitude directe de l'Empereur.

Pêche fluviale. — La question de la pêche fluviale, placée dans les attributions exclusives du département des travaux publics par

le décret du 29 avril 1862, mérite une attention particulière. Déj des instructions générales ont été adressées à ce sujet à MM. les ingénieurs, et des explications plus détaillées leur seront transmises lorsque la législation actuelle aura subi les modifications qui sont actuellement en cours d'examen. Mais je vous prie d'inviter dès à présent MM. les ingénieurs et agents placés sous leurs ordres à étudier personnellement cette question, qui offre une importance réelle au point de vue de l'alimentation publique. Vous appellerez notamment leur attention sur l'étude des échelles à établir dans les rivières fréquentées par les poissons voyageurs, et vous leur recommanderez de consigner dans des rapports spéciaux toutes les observations qu'ils auront pu recueillir sur les mesures les plus propres à assurer le repeuplement des cours d'eau situés dans leurs circonscriptions respectives. Je désire d'ailleurs que votre compte de tournée présente votre appréciation particulière sur les améliorations que peut comporter cette partie du service, notamment au point de vue de l'organisation du personnel de surveillance et de l'activité apportée dans la répression des délits.

Chemins de fer.—En ce qui concerne les chemins de fer, je n'ai pas à vous entretenir des questions relatives à l'exploitation, et je me bornerai à quelques courtes observations sur la construction et sur l'exécution de la voie, seuls points qui soient soumis à votre inspection.

Les travaux de construction étant exécutés, sauf quelques rares exceptions, par les soins et aux frais des compagnies concessionnaires, MM. les ingénieurs n'ont à intervenir que pour la vérification des projets, et pour la surveillance de leur exécution.

Ce double contrôle, confié à l'Administration dans l'intérêt public, doit s'exercer avec fermeté en tout ce qui touche les prescriptions du cahier des charges, mais avec réserve et ménagement dans toutes les questions qui n'ont pas un caractère prononcé d'utilité générale. L'économie dans la construction des chemins de fer est devenue une nécessité impérieuse dans l'intérêt, non pas seulement des compagnies, mais aussi du trésor public et du pays lui-même; car ce n'est qu'à cette condition que l'on pourra voir le réseau des chemins de fer se développer progressivement sur toutes les parties du territoire sans imposer à l'État de trop grands sacrifices. On ne saurait donc assez recommander à MM. les ingénieurs du contrôle de se placer à ce point de vue, dans l'examen des projets présentés par les compagnies comme dans la surveillance de leurs travaux, et de s'abstenir de toute exigence qui pourrait tendre, sans nécessité réelle, à en aggraver les dépenses.

Quant à l'entretien de la voie des chemins de fer, bien que sur ce point l'Administration trouve une puissante garantie dans l'intérêt même des compagnies et dans les nécessités de leur service, il n'est pas moins opportun d'en faire l'objet d'un contrôle attentif et continu. Je vous prie donc, Monsieur, de vouloir bien inviter MM. les ingénieurs du contrôle à donner à cette partie de leur service, qui intéresse si directement la sécurité publique, une attention toute spéciale, et à vérifier, dans des tournées fréquentes, soit par eux-mêmes, soit avec le concours des agents placés sous leurs ordres, le bon état des voies sur les lignes dont la surveillance leur est confiée.

Personnel. — L'une des attributions de l'inspection générale à laquelle j'attache le plus d'importance est son intervention dans les questions de personnel, tant au point de vue de l'organisation qu'à celui de l'appréciation du mérite et des droits des fonctionnaires et employés de tout grade. Ce n'est guère que par l'inspection générale que le Ministre peut avoir une connaissance pertinente du personnel placé sous ses ordres. De l'appréciation plus ou moins exacte que les inspecteurs généraux font de la valeur respective des fonctionnaires et employés avec lesquels ils se trouvent en rapport, peut ainsi dépendre tout le mérite de décisions délicates auxquelles est attaché l'avenir d'un grand nombre de personnes : décisions qui ne sont pas sans influence sur la bonne conduite des affaires. Je ne saurais donc vous recommander d'apporter, dans cette partie de votre mission, trop de soin, de scrupule, d'indépendance et de fermeté.

Chaque département ou chaque service dispose-t-il du nombre d'ingénieurs nécessaires? N'y a-t-il pas, au contraire, surabondance, et ne serait-il pas possible, par quelques réunions d'attributions, d'obtenir des économies? Les ingénieurs résident-ils au lieu qui leur a été assigné, et ce lieu est-il le mieux choisi possible dans l'intérêt du service? Cette série de points à éclaircir appelle aussi votre plus attentive étude.

La bonne distribution du travail est un puissant moyen de succès; vous aurez à examiner la répartition du personnel secondaire des différents services, et à indiquer les modifications qu'il paraîtrait utile d'apporter à cette répartition. Vous arrêterez, de concert avec les ingénieurs en chef, le nombre d'agents dont ils auront rigoureusement besoin l'année prochaine, d'après vos prévisions sur les travaux à exécuter. Votre attention se portera particulièrement sur la composition du personnel attaché aux bureaux des ingénieurs, et vous veillerez à ce qu'il ne dépasse pas la stricte

limite du nécessaire. Vous distinguerez avec soin la part proportionnelle de traitements qu'il convient de mettre à la charge des départements, en tenant compte de la longueur des routes, de l'importance des travaux et du montant des dépenses à faire.

Indépendamment des feuilles individuelles, comprenant les notes et propositions relatives aux ingénieurs, aux conducteurs, aux agents secondaires et aux officiers et maîtres de port, vous avez à m'adresser trois tableaux, résumant, pour votre inspection tout entière, les deux premiers, vos propositions d'avancement en faveur des ingénieurs et en faveur des conducteurs et autres agents, et le troisième, les mesures à prendre au sujet des agents que l'âge, les infirmités, le manque d'exactitude ou de capacité ne permettraient pas de maintenir dans leur position actuelle.

Ces tableaux, ainsi que les feuilles signalétiques, doivent me parvenir avant le 1[er] décembre.

Vous ne perdrez pas de vue, Monsieur, qu'indépendamment du personnel attaché directement au service de l'État, vous devez aussi regarder comme compris dans votre inspection les ingénieurs et conducteurs en service détaché et ceux qui ont obtenu des congés illimités pour s'attacher au service des compagnies. Vous avez donc à fournir, pour ces ingénieurs et agents, des notes rédigées dans la même forme que celles des ingénieurs et conducteurs restés au service de l'État. Quant aux renseignements qui vous sont nécessaires pour la rédaction de ces notes, ils peuvent vous être fournis, soit par les chefs de service, lorsqu'ils appartiennent eux-mêmes au corps des ponts et chaussées ou au corps des mines, soit par les ingénieurs en chef du contrôle, soit par les Préfets ou par telles autres personnes que vous croiriez devoir consulter. Je vous adresse un état des ingénieurs et des conducteurs en service détaché ou en congé illimité qui résident dans votre arrondissement d'inspection. Cet état dressé, en grande partie, au moyen des renseignements fournis à l'Administration pour la perception des retenues, est aussi complet qu'il a été possible de le faire; il peut toutefois présenter quelques erreurs et quelques lacunes, les ingénieurs et les conducteurs ne faisant pas toujours connaître aussi exactement et surtout aussi promptement que possible les changements qui arrivent dans leur situation; et ce n'est pas un des résultats les moins utiles de l'inspection que de relever les positions irrégulières et d'obliger ceux qui s'y trouvent à rentrer dans la règle, en sollicitant l'autorisation dont ils ont besoin pour passer d'un service dans un autre, en justifiant qu'ils sont toujours dans les conditions exigées pour le congé illimité. Je vous adresse égale-

ment des feuilles à remplir en nombre double des notes que vous avez à fournir; si d'autres feuilles vous étaient nécessaires, je m'empresserais de vous les envoyer.

Matériel en service. — Les instruments et appareils de précision représentent, dans certains services, un matériel assez important par le nombre et la valeur des objets : vous voudrez bien vérifier attentivement s'ils sont régulièrement inscrits sur l'inventaire qui les concerne, et s'ils sont conservés avec soin et maintenus en bon état. Dans le cas où vous reconnaîtriez que quelques-uns excèdent les besoins ou sont hors de service, vous prescririez de les renvoyer immédiatement au dépôt central, établi à l'École des ponts et chaussées.

Des machines, telles que pompes à épuisement, ustensiles de drainage, appareils de sondage, etc., ont quelquefois été mises, par ordre de l'administration, à la disposition des ingénieurs. Vous vous ferez rendre compte de la situation de ce matériel et ordonnerez de renvoyer au dépôt du quai de Billy, placé sous la surveillance des ingénieurs de l'École des ponts et chaussées, ceux de ces objets qui seraient devenus inutiles ou auraient besoin d'être réparés et dont la valeur équivaudrait au moins aux frais de transport. Vous prescrirez de vendre sur place, par l'intermédiaire de l'administration des domaines, ceux dont le déplacement ne pourrait s'opérer avec avantage.

Frais de déplacement et de séjour.—Une circulaire du 28 août 1862 a posé de nouvelles bases pour le règlement des frais de déplacement et de séjour à rembourser aux agents chargés d'opérer sur le terrain et de surveiller les chantiers. L'administration a déjà eu occasion de remarquer que, dans quelques services, le total des indemnités ainsi réglées atteignait un chiffre considérable, et souvent hors de proportion avec les données antérieures. Une des causes de ces augmentations peut se trouver dans la tendance qu'ont trop souvent les chefs de service à concentrer dans les bureaux les conducteurs et agents placés sous leurs ordres; il faut réagir contre ce système, dont le moindre inconvénient est d'obliger les agents à parcourir de grandes distances pour se rendre dans les lieux qu'ils doivent visiter, et d'occasionner ainsi une augmentation notable de dépenses sans utilité réelle. Veuillez d'ailleurs rappeler à MM. les ingénieurs qu'ainsi que l'explique la circulaire du 18 août 1862, les prix du tarif ne sont que des maxima; qu'ils ont tout pouvoir d'arbitrer le montant des indemnités, pour les proportionner, autant que possible, aux dépenses réelles des agents, et qu'ils peuvent même rejeter, en tout ou partie, les allo-

cations que ne justifieraient pas des opérations réellement utiles.

Une autre observation s'applique spécialement aux services de contrôle de l'exploitation des chemins de fer, c'est que les agents attachés à ces services, jouissant de la libre circulation sur les lignes qu'ils parcourent et paraissant largement couverts de leurs frais de transport par l'indemnité qui leur est attribuée en pareil cas, peuvent avoir intérêt à multiplier et allonger leurs tournées outre mesure. Veuillez recueillir, auprès de MM. les ingénieurs en chef, des renseignements à ce sujet et examiner s'il n'y aurait pas lieu de réduire le taux de ce genre d'indemnité ou de revenir, pour le service dont il s'agit, à l'ancien mode de remboursement des frais de tournée par voie d'abonnement.

Comptabilité. — La comptabilité du service des ingénieurs doit appeler toute votre sollicitude; aujourd'hui surtout que MM. les ingénieurs en chef n'ont plus seulement à certifier des dépenses, mais qu'ils autorisent directement des payements en qualité de sous-ordonnateurs secondaires, tout ce qui touche à la stricte et régulière observation des formes a nécessairement une plus grande importance; vous aurez donc à rappeler à MM. les ingénieurs qu'il est absolument de rigueur de se conformer à toutes les règles prescrites pour la forme des pièces justificatives des dépenses et la tenue des écritures, et je ne puis trop vous recommander les investigations les plus scrupuleuses pour qu'il ne puisse y avoir aucune négligence dans cette partie, l'une des plus importantes du service.

Vous aurez à parcourir soigneusement la série des opérations au moyen desquelles on parvient successivement à constater, à certifier et à payer la dépense des travaux, afin de vous convaincre que les intérêts du Trésor et ceux des parties prenantes sont également garantis.

Le règlement du 28 septembre 1849 et les circulaires des 16 mars 1850 et 25 octobre 1851, pour l'exécution de ce règlement, terminent quant à présent la série des instructions générales pour la comptabilité du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et les règles qui y sont posées sont généralement bien comprises et appliquées d'une manière assez uniforme.

Toutefois, quelques perfectionnements sont encore à désirer dans certains services, et il est nécessaire dès lors que vous apportiez la plus sérieuse attention sur les procédés d'écritures suivis dans les services soumis à votre contrôle. A cet effet, vous vérifierez avec le soin le plus minutieux les trois degrés qui forment l'ensemble de la comptabilité des ponts et chaussées, savoir :

1° Comptabilité du conducteur;

2° Comptabilité de l'ingénieur ordinaire;

3° Comptabilité de l'ingénieur en chef.

1° Pour la comptabilité du conducteur, il sera principalement nécessaire que vous examiniez attentivement si le carnet est tenu conformément au règlement, c'est-à-dire si les inscriptions y sont portées dans l'ordre des dates, sur les ateliers mêmes, d'une manière claire et précise, avec des croquis cotés quand il en est besoin; si les constatations qui, par leur nature, doivent être contradictoires, sont signées sur les carnets par les intéressés; si les sommiers sont tenus constamment à jour, d'accord avec les carnets, et enfin si les livrets de caisse et les caisses elles-mêmes des régisseurs comptables sont vérifiés par les ingénieurs ordinaires.

Le carnet, ainsi que les autres écritures tenues par les conducteurs, étant la base sur laquelle le système actuel de la comptabilité est établi, il importe que les ingénieurs y donnent la plus grande attention, et que les vérifications qu'ils sont tenus de faire à cet égard aient lieu très-fréquemment. Vous aurez à vous assurer si, sous ce rapport, les instructions sont partout exécutées, et si les ingénieurs en chef surveillent avec soin cette partie du service.

2° Pour la comptabilité de l'ingénieur ordinaire, vous devrez surtout examiner si les pièces de comptabilité produites par les conducteurs sont soigneusement vérifiées dans le bureau de l'ingénieur ordinaire; si le livre de comptabilité est bien tenu et à jour; si les procès-verbaux de réception et les décomptes ont toujours été établis d'après les conditions qui forment la base de l'adjudication; si les payements d'à-compte n'ont pas dépassé les proportions réglementaires ou celles spécialement fixées par les marchés; si les certificats pour payements ont été délivrés sans retard, au fur et à mesure de l'exigibilité des dépenses constatées, et enfin si les décomptes de fin d'année sont notifiés régulièrement aux entrepreneurs.

3° Pour la comptabilité de l'ingénieur en chef, il y aura lieu de vérifier si le livre de comptabilité, le registre des comptes ouverts, etc., sont à jour et tenus conformément aux prescriptions du règlement; si le mandatement des dépenses a lieu immédiatement après la réception des certificats de payement, et enfin si les mesures nécessaires ont toujours été prises pour la prompte remise des mandats entre les mains des parties prenantes.

En exécution de l'instruction du 27 juin 1851, les résultats de votre vérification, en ce qui concerne la comptabilité, doivent être

adressés à l'Administration centrale. Il serait utile que le document relatant ces résultats, accompagné des procès-verbaux (modèle n° 40) prescrits par l'instruction du 28 juillet 1852 sur la tenue des bureaux des ingénieurs, fût envoyé au fur et à mesure de la visite de chaque service d'ingénieur en chef et immédiatement après cette visite.

Je désire que vous ne vous borniez pas à un simple visa des tableaux d'inspection et de leurs annexes, ou à indiquer sommairement que la comptabilité est tenue conformément aux dispositions du règlement du 28 septembre 1849. Il me paraît nécessaire que vous entriez dans quelques détails, pour bien faire comprendre la manière de procéder des ingénieurs en chef et mettre l'Administration supérieure à même de les rectifier s'ils se trompent.

Recommandations générales. — Tels sont, Monsieur, les divers points sur lesquels je crois devoir appeler particulièrement votre attention. Si, en dehors de ces recommandations, votre expérience du service vous signalait quelques abus à détruire ou quelques améliorations à réaliser, vous ne devriez pas hésiter à m'en entretenir, et vous pouvez compter d'avance que vos observations seront de ma part l'objet du plus sérieux examen.

Je crois devoir reproduire, en terminant, une observation souvent rappelée, mais trop souvent perdue de vue : c'est qu'en dehors de leurs comptes de tournées, qui parviennent toujours un peu tard à l'administration, MM. les inspecteurs généraux doivent, sans attendre la fin de leurs tournées, m'adresser un rapport spécial et séparé pour chaque affaire sur laquelle ils peuvent avoir à proposer une prompte décision.

Je vous prie de vouloir bien, avant votre départ, me transmettre un itinéraire indiquant aussi exactement que possible les villes où pourraient vous parvenir les communications que l'administration aurait à vous faire dans le cours de votre tournée; et, dans le cas où, par suite de circonstances quelconques, cet itinéraire viendrait à être modifié, vous devriez m'en donner avis.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHI

Indemnités annuelles de résidence. — Nouvelle réglementation.

A M. inspecteur général de

Paris, le 12 juillet 1864.

Monsieur, j'ai l'honneur de vous informer que, d'après les propositions de la commission chargée d'examiner la question des indemnités de résidence, j'ai arrêté les dispositions suivantes :

1° Les indemnités annuelles allouées dans certaines localités aux conducteurs et employés secondaires des ponts et chaussées et aux gardes-mines, pour charges extraordinaires de résidence, seront réglées à l'avenir d'après les principes et les données exposées dans le rapport de la commission instituée par décision du 30 janvier 1864 et conformément à l'arrêté ci-joint.

2° Les indemnités allouées actuellement et qui, d'après la nouvelle réglementation, devraient être supprimées, sont maintenues provisoirement et elles continueront d'être payées seulement aux agents qui seront attachés à poste fixe, à la date du 30 juin, aux résidences pour lesquelles elles sont accordées ; de même aussi, celles qui dépassent les chiffres indiqués aux colonnes 6 et 8 de l'arrêté ci-joint ne seront réduites qu'au fur et à mesure des occasions que présenteront les changements de résidence, les promotions de classe et de grade, et en général toutes les circonstances qui donneraient lieu à des augmentations de traitement.

3° A l'avenir, il sera statué chaque année, dans un travail d'ensemble, sur les demandes en augmentation ou sur les demandes nouvelles qui auraient pu se produire dans le cours de l'année précédente. Les affaires de cette nature, après avoir été l'objet d'une instruction régulière et des propositions de M. l'inspecteur de la division, seront soumises à cet effet, au commencement de chaque année, à l'examen d'une commission composée de tous les inspecteurs généraux de 2e classe, sous la présidence d'un inspecteur général de 1re classe.

Les présentes dispositions auront leur effet à dater du 1er juillet 1864, sauf les exceptions sus-indiquées.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

Indemnités annuelles de résidence. — Nouvelle réglementation.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 12 juillet 1864.

Monsieur le Préfet, depuis longtemps l'usage s'est établi, dans l'administration des ponts et chaussées et des mines, d'allouer des indemnités annuelles aux conducteurs et employés secondaires et aux gardes-mines, à cause de la cherté des choses nécessaires à la vie dans certaines localités où ils sont appelés à résider.

Ces indemnités de résidence, restreintes uniquement, dans le principe, aux grands centres de population, ont été, par suite de diverses dispositions, étendues à des villes de moindre importance; elles ont donné lieu à de nombreuses demandes faites en faveur des conducteurs et agents secondaires pour des villes qui ne paraissaient pas placées absolument dans des conditions plus défavorables qu'un grand nombre de localités où il n'est pas alloué d'indemnité de résidence. Enfin, pour quelques-unes des localités auxquelles des indemnités de résidence avaient été accordées, on déclarait ces indemnités insuffisantes et l'on demandait que le taux en fût élevé.

L'administration a pensé qu'il convenait de reprendre l'examen de cette question dans son ensemble, et elle a chargé une commission, composée de MM. les inspecteurs généraux de 2e classe, de rechercher les bases qui devraient être adoptées dans le règlement des indemnités pour charges extraordinaires de résidence. Cette commission m'a soumis récemment son travail; j'en ai fait un examen personnel très-attentif, et j'ai décidé, conformément à ses propositions, que les indemnités annuelles de résidence attribuées aux conducteurs et employés secondaires des ponts et chaussées et aux gardes-mines dans le département d   seront désormais réglées comme il suit :

RÉSIDENCES.	INDEMNITÉS ALLOUÉES par des décisions antérieures.			INDEMNITÉS ALLOUÉES d'après la nouvelle réglementation.			OBSERVATIONS.
	Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires		Conducteurs et gardes-mines.	Employés secondaires		
		de 1re et 2e classes.	de 3e et 4e classes.		de 1re et 2e classes.	de 3e et 4e classes.	

(Voir le tableau ci-dessus.)

Les allocations ci-dessus seront imputées, pour les gardes-mines des services de contrôle de chemins de fer et pour les conducteurs et employés secondaires des ponts et chaussées, sur les fonds des services auxquels ces agents sont spécialement attachés, et pour les gardes-mines du service ordinaire, sur les fonds du personnel qui les concerne; elles seront payées de la même manière que les traitements, et il sera rendu compte dans la même forme de la dépense qu'elles auront occasionnée.

Les dispositions ci-dessus auront leur effet à dater du 1er juillet 1864; il est bien entendu toutefois que, dans tous les cas où la nouvelle réglementation est moins favorable que la réglementation actuelle, la première ne sera appliquée que lorsque de nouveaux agents viendront remplacer ceux qui sont actuellement en fonctions, et au fur et à mesure des occasions que présenteront les changements de résidence, les promotions de classe ou de grade, et en général toutes les circonstances qui donneraient lieu à des augmentations de traitement. J'appelle votre attention et celle de M. l'ingénieur en chef sur cette disposition, et je vous prie, de concert avec ce chef de service, de veiller à son exécution.

J'adresse ampliation de la présente aux chefs des divers services auxquels elle doit être appliquée.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation:

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

CHEMINS DE FER.

A M. ingénieur en chef du contrôle.

Avis à donner en cas d'accidents. — Débats judiciaires.

Paris, le 18 juillet 1864.

Monsieur, de nombreuses instructions de l'Administration prescrivent aux ingénieurs en chef du contrôle de donner immédiatement avis au Ministre de tous les accidents qui se produisent sur les chemins de fer dont la surveillance leur est confiée. Cependant il arrive quelquefois que l'Administration a connaissance d'accidents, même graves, par des avis indirects ou par des articles de journaux, avant qu'elle en soit informée par les fonctionnaires du contrôle.

Je crois inutile de vous signaler les inconvénients de cet état de choses, et, je vous prie, en conséquence, Monsieur, de vouloir bien prendre les dispositions nécessaires pour que tout accident présentant quelque gravité me soit annoncé, sans le moindre retard, au moyen d'un avis sommaire, soit par correspondance, soit par la voie télégraphique.

En ce qui concerne les accidents ayant occasionné la mort ou des blessures, je tiens essentiellement à ce qu'ils fassent l'objet, après l'envoi de cet avis sommaire, d'un rapport circonstancié qui en précise les causes et les résultats. Je vous recommande d'ailleurs de vous tenir au courant de toutes les suites de ces accidents et de vérifier notamment si, parmi les personnes qui figurent d'abord au nombre des blessés, il n'en est pas qui aient plus tard succombé à leurs blessures.

Il est un autre point sur lequel je dois appeler spécialement votre attention. Quand, à l'occasion d'un accident ou d'une contravention quelconque, la justice se trouvera saisie, vous devrez suivre avec soin toutes les phases de l'instruction judiciaire, afin d'être à même de fournir à l'Administration des renseignements précis sur les résultats de cette instruction.

Dans le cas où il interviendrait une ordonnance de non-lieu, vous aurez à m'en donner avis sur-le-champ, en reproduisant, autant que possible, les motifs de cette ordonnance.

Dans le cas, au contraire, où l'affaire serait portée devant un tribunal, et alors même que vous ne seriez pas cité à l'effet de donner des explications, vous voudrez bien, soit assister en personne aux débats judiciaires, soit vous y faire représenter par un des

fonctionnaires du contrôle, suivant l'importance de la question, et vous aurez soin de m'adresser ensuite un rapport dans lequel vous consignerez, non-seulement le résultat de l'affaire, mais encore les incidents qui auront pu se produire dans les débats : à ce rapport devra être jointe la copie textuelle du jugement ou de l'arrêt.

Afin de vous faciliter l'accomplissement de ces instructions, j'invite la compagnie du chemin de fer, dont le contrôle vous est confié à vous tenir exactement informé de tous les faits qui auront provoqué l'intervention de la justice et à vous faire connaître, notamment, les jours qui seront désignés pour les débats, lorsque l'affaire sera portée devant les tribunaux.

Je vous prie de vouloir bien m'accuser réception de la présente circulaire.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Appareils à vapeur autres que ceux employés sur les bateaux à vapeur ou dans l'enceinte des chemins de fer.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 29 juillet 1864.

Monsieur le Préfet, j'ai l'honneur de vous adresser, ci-joints, les trois états sur lesquels MM. les ingénieurs auront à inscrire, suivant l'usage, les renseignements statistiques relatifs aux machines et chaudières à vapeur de toute nature, autres que celles employées sur les bateaux à vapeur ou dans l'enceinte des chemins de fer en exploitation.

L'état n° 1 devra, comme les années précédentes, relater les appareils à vapeur installés en 1863, les appareils supprimés et, enfin, ceux qui sont restés en chômage pendant tout le cours du même exercice.

L'état n° 2 concerne les épreuves.

L'état récapitulatif est destiné à faire connaître, en ce qui concerne les machines, chaudières et récipients, la consistance des différentes catégories d'établissements industriels actifs et inactifs qui comprenaient des appareils à vapeur en 1863. Il me paraît

utile, à cette occasion, de recommander à MM. les ingénieurs, quand ils n'ont point à changer d'une année à la suivante le nombre des machines affectées à une classe d'usines, et s'ils doivent néanmoins modifier leur force nominale, d'indiquer à quelles causes il convient d'attribuer ce changement. Il importe également, quand des appareils figurent sous la rubrique *divers*, de désigner dans la colonne des observations quels genres d'établissements ces machines desservent.

Veuillez, Monsieur le Préfet, transmettre sans délai ces tableaux à MM. les ingénieurs chargés de la surveillance des appareils à vapeur dans votre département, en leur demandant de les remplir sans aucun retard. Je vous serai obligé, dès que vous les aurez reçus, de me les faire parvenir avec les observations personnelles que vous pourriez avoir à y ajouter.

Je vous prie, Monsieur le Préfet, de m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Renseignements statistiques sommaires relatifs aux deux semestres de l'année 1864. — Produit des mines de combustibles minéraux et des usines à fer.

Paris, le 30 juillet 1864.

Monsieur le Préfet, le moment est venu où MM. les ingénieurs des mines vont avoir à dresser les états statistiques relatifs à la production des mines de houille et des usines à fer, pendant le premier semestre de l'exercice courant.

Je vous adresse en conséquence, ci-joints, les états en double expédition sur lesquels les renseignements dont il s'agit devront être insérés, tant pour le premier que pour le second semestre de l'année 1864, en vous priant de les faire parvenir sans retard à MM. les ingénieurs des mines de votre département.

J'attache un véritable intérêt à recevoir les tableaux relatifs au premier semestre dans la première quinzaine d'octobre. Je tiens

également à ce que les tableaux du deuxième semestre me parviennent dans les premiers jours de février, et je vous prie, Monsieur le Préfet, de prendre les mesures nécessaires pour que ces délais ne soient point dépassés.

Veuillez m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Production et consommation des combustibles minéraux en 1863.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 1er août 1864.

Monsieur le Préfet, j'ai l'honneur de vous adresser, en double expédition, les états destinés à recevoir, en ce qui concerne l'année 1863, les renseignements relatifs à la production et à la consommation des combustibles minéraux.

Ces états n'ont subi aucune modification depuis l'année dernière et il ne peut, en conséquence, s'élever aucun doute dans l'esprit de MM. les ingénieurs des mines sur les documents qu'ils ont pour but de fournir.

Néanmoins, je ne crois pas inutile de rappeler que je tiens à être exactement renseigné au sujet des voies de communication suivies par les combustibles et de recommander à MM. les ingénieurs d'indiquer, soit dans la colonne des observations de l'état n° 2, soit dans un rapport annexé audit tableau, quels sont les différents éléments du prix de revient des combustibles minéraux sur les lieux principaux de consommation et quelles mesures seraient encore à prendre en vue d'abaisser les frais des transports des houilles.

Je désire, Monsieur le Préfet, recevoir le travail dont il s'agit dans la première quinzaine d'octobre, et je vous prie de prendre les mesures nécessaires pour que ce délai ne soit pas dépassé.

Veuillez, Monsieur le Préfet, m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs des mines.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Consistance et production des usines à fer en 1863.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 2 août 1864.

Monsieur le Préfet, j'ai l'honneur de vous transmettre, en double expédition, les formules imprimées destinées à recevoir, pour l'exercice 1863, les documents statistiques relatifs à la consistance et à la production des usines à fer.

Je n'ai point d'instructions nouvelles à adresser à MM. les ingénieurs au sujet des renseignements qui font l'objet de ces états, et je me contenterai de les inviter à indiquer au verso de l'état n° 4, les éléments du prix de revient et du prix de vente de chacune des sortes de produits dont il sera fait mention sur leur état. J'attache un grand prix, dans les circonstances actuelles, à recevoir à cet égard les renseignements les plus précis, et je ne doute pas que MM. les ingénieurs ne fassent tous leurs efforts pour répondre, aussi complétement que possible, aux intentions que je viens d'exprimer.

Veuillez, Monsieur le Préfet, transmettre les états dont il s'agit à MM. les ingénieurs des mines de votre département, en les priant de faire en sorte que leur travail puisse m'être envoyé, au plus tard, dans les derniers jours d'octobre. Il devra, d'ailleurs, me parvenir, comme d'habitude, par votre intermédiaire, et je recevrai avec reconnaissance les observations que vous voudrez bien y ajouter.

Je vous prie de m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distiguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

CHEMINS DE FER.

A M. ingénieur en chef du contrôle.

Article 63 de l'ordonnance réglementaire du 15 septembre 1846.

Paris, le 2 août 1864.

Monsieur, l'Administration reçoit fréquemment des réclamations au sujet des inconvénients que présente, pour les voyageurs, l'habitude qui tend à se généraliser de plus en plus de fumer dans les voitures de chemins de fer, surtout dans les voitures de 3e classe. On se plaint de ce que cet état de choses rend en quelque sorte illusoire l'affectation des compartiments spéciaux que les compagnies réservent pour les fumeurs conformément à l'invitation contenue dans la circulaire ministérielle du 11 mars 1857.

La question de savoir quelles mesures il conviendrait d'adopter pour épargner aux voyageurs qui ne fument pas, les désagréments que leur fait éprouver le voisinage des fumeurs, a déjà préoccupé l'Administration, et l'examen auquel elle s'est livrée a conduit à reconnaître que l'on soulèverait les réclamations les plus énergiques si l'on tentait de résister à l'usage, de plus en plus répandu, de fumer en voyageant.

Il importe cependant, Monsieur, de prendre des dispositions pour protéger les voyageurs que la fumée de tabac incommode, et si l'on ne peut prescrire l'observation littérale de l'article 63 de l'ordonnance réglementaire du 15 novembre 1846 à l'égard des fumeurs, le moyen le plus pratique consisterait à faire considérer comme étant en contravention les voyageurs qui persisteraient à fumer malgré les recommandations de leurs compagnons de voyage.

Je vous prie en conséquence, Monsieur, de donner aux commissaires de surveillance administrative de votre service l'ordre de dresser procès-verbal contre tout voyageur qui refuserait de se

rendre à l'invitation de cesser de fumer qui pourrait lui être adressée, soit par les autres voyageurs, soit par les agents de l'Administration ou de la compagnie dont l'intervention aurait été réclamée.

Veuillez, Monsieur, m'accuser réception de la présente dépêche.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Bateaux à vapeur naviguant sur mer et bateaux stationnaires dans les ports ou à l'embouchure des rivières, en 1863.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 3 août 1864.

Monsieur le Préfet, j'ai l'honneur de vous transmettre, ci-joints, les états destinés à recevoir, pour l'année 1863, les renseignements relatifs tant aux bateaux à vapeur français naviguant sur mer qui avaient leur point de départ, de relâche ou d'arrivée dans l'un des ports de votre département, qu'aux bateaux stationnaires compris dans la zone maritime sur lesquels on a fait usage d'appareils à vapeur.

L'état n° 1 a pour objet de faire connaître le nom de chaque bateau, la nature et la force des appareils moteurs, le nombre des voyageurs et le poids des marchandises transportées, etc., etc. Ce même état doit comprendre, s'il y a lieu, dans la colonne des observations, une note détaillée au sujet des accidents qui seraient parvenus à la connaissance de MM. les membres des commissions de surveillance.

L'état n° 2 concerne les épreuves.

Je désire, Monsieur le Préfet, recevoir ces états dans les derniers jours de septembre, et je vous prie de recommander à MM. les présidents des commissions de surveillance de faire tous leurs efforts pour que ce délai ne soit pas dépassé.

Je vous prie, Monsieur le Préfet, de m'accuser réception de la présente circulaire.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Production des mines et minières métalliques et des métaux autres que le fer en 1863.

A. M. le Préfet du département d

Paris, le 4 août 1864.

Monsieur le Préfet, j'ai l'honneur de vous adresser, par le courrier de ce jour, les formules imprimées sur lesquelles devront être consignés, suivant l'usage, les renseignements statistiques relatifs à la production des mines et minières métalliques et des métaux autres que le fer en 1863.

Je vous prie de transmettre ces états à MM. les ingénieurs des mines de votre département, en leur recommandant de vous les retourner assez à temps pour que vous puissiez, à votre tour, me les faire parvenir dans les premiers jours du mois de novembre.

En étudiant les tableaux dressés les années précédentes, j'ai remarqué que, dans certains départements, on avait indiqué le volume au lieu du poids des minerais extraits et qu'on avait omis de faire connaître, même d'une manière approximative, la valeur qu'il convient d'attribuer aux minerais terreux quand il sont appelés à subir sur place une préparation immédiate. Il importe, pour que les documents fournis dans chaque arrondissement minéralogique se prêtent à un travail d'ensemble, qu'un mode uniforme soit suivi dans toute l'étendue du territoire; c'est pourquoi je recommande à MM. les ingénieurs de ne modifier en aucune façon, à l'avenir, les formules adoptées par l'Administration et de faire subir, s'il y a lieu, aux chiffres qui leur sont communiqués par les industriels les transformations nécessaires pour que les renseignements fournis puissent prendre place dans les cadres officiels.

Veuillez, Monsieur le Préfet, m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOURBUILLE.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Production du sel marin en 1863.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 5 août 1864.

Monsieur le Préfet, j'ai l'honneur de vous adresser ci-joint, en double expédition, un état sur lequel MM. les ingénieurs des mines devront consigner, comme les années précédentes, les documents statistiques relatifs à la production des mines de sel, des sources salées et des marais salants pendant l'exercice 1863.

J'appelle d'une manière spéciale l'attention de MM. les ingénieurs sur l'évaluation des prix moyens, tout en leur recommandant de prendre pour base de leurs calculs la valeur marchande du sel, défalcation faite de la valeur ajoutée par l'impôt, et de faire connaître, pour le cas où il serait produit des changements notables dans les prix, à quelles causes il conviendrait d'attribuer ces changements.

Je désire que MM. les ingénieurs aient terminé leur travail, au plus tard le 1er octobre prochain, et je vous prie, Monsieur le Préfet, dès qu'il vous sera parvenu, de vouloir bien me le transmettre avec les observations personnelles que vous jugeriez utile d'y ajouter.

Veuillez m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOURBUILLE.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Accidents arrivés en 1863 dans les mines, minières, carrières et tourbières.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 6 août 1864.

Monsieur le préfet, j'ai l'honneur de vous adresser ci-joint, en double expédition, le tableau destiné à recevoir, pour l'année 1863, les documents statistiques relatifs aux ouvriers employés et aux accidents survenus dans les mines, minières, carrières et tourbières de votre département.

Je n'ai point d'instructions nouvelles à adresser à MM. les ingénieurs au sujet des renseignements qui font l'objet de cet état, et je me contenterai de leur rappeler que, dans le cas où ils n'ont à signaler aucun accident, ils n'en doivent pas moins relater séparément les chiffres des ouvriers employés dans chacune des natures d'exploitation en activité, tout en ayant soin de distinguer les travaux à ciel ouvert de ceux qui sont opérés souterrainement.

Je vous prie, Monsieur le Préfet, de transmettre cet état à M. l'ingénieur en chef des mines de votre département, en lui demandant de faire en sorte qu'il puisse me parvenir par votre intermédiaire dans les premiers jours d'octobre.

Veillez, Monsieur le Préfet, m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Bateaux à vapeur naviguant sur les fleuves, rivières, lacs et canaux, et bateaux stationnaires, en 1863.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 8 août 1864.

Monsieur le Préfet, j'ai l'honneur de vous adresser par le courrier de ce jour les tableaux sur lesquels MM. les membres des commissions de surveillance auront à inscrire, pour l'année 1863, les renseignements statistiques relatifs aux bateaux à vapeur qui ont navigué sur les fleuves, rivières, lacs et canaux de votre département, et aux bateaux stationnaires sur lesquels on a eu recours, sous une forme quelconque, à l'emploi de la vapeur.

Je vous prie, Monsieur le Préfet, de faire parvenir ces tableaux à MM. les présidents des commissions de surveillance, en leur recommandant d'insérer, s'il y a lieu, dans la colonne des observations de l'état I, des renseignements complets et détaillés au sujet des accidents dont les bateaux placés sous leur contrôle auraient été le théâtre en 1863.

Je désire, Monsieur le Préfet, recevoir ces états dans les derniers jours de septembre, et je vous serai obligé de prendre les mesures nécessaires pour que ce délai ne soit pas dépassé.

Je vous prie de m'accuser réception de cet envoi.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

CHEMINS DE FER.

A MM. les administrateurs du chemin de fer d

Exécution de l'ordonnance réglementaire du 15 novembre 1846.

Paris, le 10 août 1864.

Messieurs, les dispositions prescrites par l'ordonnance royale du 15 novembre 1846, portant règlement d'administration publique sur la police, la sûreté et l'exploitation des chemins de fer, se divisent en deux catégories distinctes : celles qui sont directement réglées par ladite ordonnance et celles qui doivent être réglées par le ministre sur la proposition des compagnies.

Parmi ces dernières, les unes ont fait l'objet de décisions ministérielles anciennes ou récentes, qui reçoivent aujourd'hui leur application sur les divers réseaux; d'autres n'ont donné lieu jusqu'à présent, sur certaines lignes du moins, à aucune décision. Enfin, dans la plupart des cas et le plus grand nombre des lignes, les dispositions approuvées par l'administration supérieure à l'époque de l'ouverture du chemin de fer n'ont pas été étendues aux sections nouvelles livrées postérieurement à l'exploitation.

Cette situation anormale ne saurait se prolonger davantage; il importe, dans l'intérêt du service et des compagnies elles-mêmes, de la régulariser dans le plus bref délai. Il est également essentiel, sans prétendre à une uniformité absolue, de coordonner, autant que possible, les mesures adoptées par les différentes compagnies pour assurer l'exécution de l'ordonnance de 1846.

Je vous prie en conséquence, Messieurs, de me communiquer, dans le délai d'un mois, les règlements d'exploitation intéressant la sécurité publique qui sont actuellement en vigueur ou que vous auriez l'intention de mettre en application sur votre réseau, en vertu des articles 2, 3, 4, 18, §§ 2 et 7, 23, 25, 27, 29, 30, 31, 35, 40, 41 et 42 de l'ordonnance précitée. Vous voudrez bien, d'ailleurs, en m'adressant cette communication, spécifier les règlements qui ont été approuvés déjà par l'Administration pour l'ensemble ou pour une partie des lignes qui vous sont concédées, et ceux qui n'ont reçu jusqu'à ce jour aucune approbation.

Je me propose de soumettre tous ces règlements, en vue de préparer l'approbation des uns et la révision des autres, à l'examen de

la Commission instituée par arrêté ministériel du 28 juin dernier et dans laquelle les compagnies sont représentées par deux de leurs membres.

Il est bien entendu que vous aurez soin de faire à M. l'ingénieur en chef du contrôle la même communication qu'à l'Administration supérieure.

Recevez, Messieurs, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

CHEMINS DE FER.

A M. ingénieur en chef du contrôle.

Exécution de l'ordonnance réglementaire de 15 novembre 1846.

Paris, le 10 août 1864.

Monsieur, j'ai l'honneur de vous envoyer une copie de la circulaire que j'adresse aux compagnies de chemins de fer pour les inviter à soumettre à l'Administration tous les règlements d'exploitation prévus, dans l'intérêt de la sécurité publique, par l'ordonnance royale du 15 novembre 1846.

Dès que ces règlements vous auront été communiqués par la compagnie dont le contrôle vous est confié, vous voudrez bien les examiner, en comprenant dans votre examen ceux qui ont été approuvés déjà par l'Administration et ceux qui n'ont reçu jusqu'à ce jour aucune approbation, et vous aurez soin d'ailleurs de faire de chacun d'eux l'objet d'un rapport spécial et distinct.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, directeur général des ponts et chaussées et des chemins de fer,

E. FRANQUEVILLE.

Patouillets, lavoirs et chemins de charroi.

A M. ingénieur des mines.

Paris, le 25 août 1864.

Monsieur, l'article 80 de la loi du 21 avril 1810 porte :

« Les impétrants (propriétaires d'usines) sont aussi autorisés à « établir des patouillets, lavoirs et chemins de charroi, sur les « terrains qui ne leur appartiennent pas, mais sous les restric- « tions portées en l'article 11 ; le tout à charge d'indemnité envers « les propriétaires du sol, etc..... »

Je désirerais connaître si, dans la circonscription du service qui vous est confié, les maîtres de forges ont eu à recourir fréquemment aux dispositions de l'article ci-dessus, en ce qui concerne le droit de passage dans les terrains des tiers, et, le cas échéant, quelles sont les bases qui ont présidé à la fixation de l'indemnité envers les propriétaires desdits terrains.

Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien vous occuper immédiatement de recueillir des renseignements précis à cet égard et de me faire l'envoi de ces renseignements dans le plus court délai possible, avec les observations qu'il vous paraîtrait utile d'y ajouter.

Je vous remercie à l'avance de l'empressement que vous voudrez bien mettre à satisfaire à l'objet de la présente.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

PERSONNEL.

DÉCRETS ET DÉCISIONS RELATIFS AU PERSONNEL DES MINES.

JUILLET ET AOUT 1864.

DÉCRETS.

25 *juillet*. M. Sagey, ingénieur ordinaire de 1re classe, né le 19 juillet 1804, est admis à faire valoir ses droits à la retraite.

13 *août*. Ont été promus ou nommés dans l'ordre impérial de la Légion d'honneur au grade d'officier :

MM. Baudin, ingénieur en chef de 1re classe;
Lechatelier, *id.* *id.*
Audibert, ingénieur ordinaire.

Ont été nommés chevaliers :

MM. Bossey, ingénieur en chef de 2e classe;
Bère, ingénieur ordinaire de 1re classe;
Haton de la Goupillière, ingénieur ordinaire de 2e classe.

Par *décision du* 6 *juillet*, la résidence de M. Meissonnier, ingénieur en chef, chargé du contrôle des chemins de fer de Lyon à la Méditerranée, est transférée d'Avignon à Marseille.

ARRÊTÉS.

CHEMINS DE FER.

Le ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Considérant que, d'une part, les nombreuses inventions qui sont soumises à l'administration au sujet du service des chemins de fer, et, de l'autre, les règlements d'exploitation sur lesquels l'administration est appelée à statuer, en vertu de l'ordonnance du 15 novembre 1846, doivent être examinés dans des vues d'ensemble et

par des personnes qui, par la nature de leurs études et de leurs fonctions, présentent toutes les garanties voulues pour apprécier en pleine connaissance de cause les mesures concernant la sécurité de la circulation sur les voies ferrées :

Arrête :

Art. 1er. Il est institué une commission spéciale et permanente qui sera chargée d'examiner les inventions ayant pour but de prévenir les accidents sur ces voies de communication ainsi que les règlements d'exploitation et les diverses questions techniques qui lui seront déférés par l'administration supérieure.

Art. 2. Sont nommés membres de cette commission :

MM. Combes, inspecteur général, directeur de l'École des mines, président ;

Busche, inspecteur général des ponts et chaussées, vice-président ;

Couche, ingénieur en chef, professeur à l'École des mines ;

Lefébure de Fourcy, ingénieur en chef des mines ;

Duparc, ingénieur en chef des ponts et chaussées ;

Thoyot,	*id.*	*id.*
Dufresne,	*id.*	*id.*
Hachette,	*id.*	*id.*.

Deux membres qui seront désignés par le syndicat du chemin de fer de Ceinture ;

Édouard Collignon, ingénieur des ponts et chaussées, secrétaire.

Art. 3. Le président aura le droit de former des sous-commissions auxquelles il pourra attacher comme rapporteurs les ingénieurs ordinaires des ponts et chaussées et des mines appartenant au service du contrôle des chemins de fer et ayant leur résidence à Paris, lorsque l'ingénieur du contrôle reconnaîtra qu'il n'en peut résulter aucun inconvénient pour le service.

Art. 4. Les ingénieurs en chef du contrôle résidant dans les départements feront partie de la commission lorsqu'ils seront invités ou autorisés à se rendre à Paris.

Art. 5. Les ingénieurs ordinaires rapporteurs auront voix consultative dans les affaires qu'ils auront rapportées.

Le secrétaire de la commission pourrra être également chargé par le président ou les sous-commissions de remplir les fonctions de rapporteur et aura voix consultative dans toutes les affaires soumises à l'examen de la commission.

Paris, le 25 juillet 1864.

Armand Béhic.

ÉCOLE IMPÉRIALE DES MINES.

Par décision de S. Exc. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et d'après les résultats des examens généraux de l'année scolaire 1863-1864, des brevets ont été délivrés aux élèves externes de l'École impériale des mines dont les noms suivent :

MM. 1. Dolfus (Auguste);
2. De Préaudeau (Eugène-Hubert);
3. Chesné (Émile-Charles-Jean);
4. Hermant (Eugène-Hippolyte);
5. Viellard (Henri-Juvénal);
6. Robillard (Charles-Eugène);
7. Cazalis (Gustave-William-Frédéric);
8. Durand (Paul-Jean-Baptiste);
9. Libaudière (Adolphe-Pierre-Théodore);
10. De la Garde (Albert-Guy);
11. Paillotte (Eugène-Louis-Denis);
12. Bruyant (Désiré-Théophile-Victor).

ÉCOLE DES MINEURS DE SAINT-ÉTIENNE (LOIRE).

Par décision de S. Exc. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et d'après les résultats du classement définitif, des brevets ont été délivrés aux élèves de l'École des mineurs de Saint-Étienne, dont les noms suivent, sortis de l'École en 1863.

Brevets de 1re classe.

MM. Mennessier (Edmond-Ernest);
Wéry (Jules-Louis-Joseph-Éton).

Brevets de 2e classe.

MM. Millet (Lucien);
Thomas (Ferdinand-Louis);
Parisse (François);
Tardivat (Louis-Alexandre);
Terrel (Edmond-Louis-Jean-Philibert);
Seibel (Georges-Théodore-Alexandre);
Rollet (Guillaume-Pierre-Antoine);
Dubois (Arthur);
Chambon (Jean-Louis);
Michel (Jean);
Pillez (Félix-Isidore);
Pinmartin (Antoine-Louis);
Jacob (Louis-Paul-Émile).

LOIS, DÉCRETS ET ARRÊTÉS

CONCERNANT LES MINES, USINES, LES CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION, ETC.

SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1864.

Décret du 7 septembre 1864, qui accorde aux sieurs CHANOIT (Francis) *et* GAUDY (François-Antoine-Félix) *la concession de mines de fer hydroxydé oolithique situées dans les communes de* MALANGE *et de* ROMANGE, *arrondissement de* DÔLE (Jura).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *Concession de Malange*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'ouest, par la limite séparative des communes de Vriange et de Malange, depuis le point I, où elle coupe la limite séparative des communes de Romange et de Malange, jusqu'au point B, où elle rencontre le chemin de Vriange à Seire;

Au nord, par une ligne droite partant dudit point B et aboutissant à l'intersection du chemin de Malange à Gendery avec la limite des communes de Malange et l'Abergement, point C du plan;

A l'est, par la ligné séparative de la commune de Malange, d'une part, et des communes de l'Abergement et de Lavans, d'autre part, à partir dudit point C jusqu'au point où le ruisseau de l'Abergement, après avoir, sur une certaine longueur, servi de limite entre les communes de Malange et de Lavans, se poursuit exclusivement sur le territoire de cette dernière commune point D du plan;

Au sud, d'abord par la limite des deux communes de Lavans et Malange jusqu'au point où elle rencontre la limite des communes de Lavans et de Romange, point F du plan; puis, à partir de ce

point, par la limite des deux communes de Malange et Romange jusqu'à son intersection en I avec la limite qui sépare ces deux communes de la commune de Vriange (la ligne FI forme la limite nord de la concession de Romange instituée par décret de ce jour);

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 3 kilomètres quarrés 18 hectares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par travaux souterrains réguliers. A l'égard des minerais en filons ou en couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol pourvu que leur exploitation à découvert ne rende pas impossible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploitation par travaux souterrains des gîtes situés dans la profondeur.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés : 1° à une rente annuelle de 0f,25 par hectare de terrain compris dans la concession ; 2° à une rétribution de 0f,20 par mètre cube de minerai extrait et trié, payable aux propriétaires sur les terrains desquels on exploitera, et pendant tout le temps que durera l'exploitation.

Décret du 7 septembre 1864, qui accorde au comte de VAULCHIER *et aux sieurs* MENANS et compagnie, *représentant la compagnie des forges de Franche-Comté, déjà concessionnaires des mines d'*OUGNEY, *la concession de mines de fer hydroxydé oolithique situées dans les communes de* ROMANGE *et de* LAVANS, *arrondissement de* DÔLE (Jura).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *Concession de Romange*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par la limite des communes de Romange et de Malange, à partir de l'intersection de cette limite avec celle des communes de Romange et de Lavans, point A du plan, jusqu'à l'intersection de la même limite avec celle des communes de Vriange et de Romange, point B du plan (cette ligne fait partie de la limite sud de la concession de Malange instituée par décret de ce jour);

A l'ouest, à partir dudit point B, par ladite limite des communes de Vriange et de Romange jusqu'au point commun aux limites des trois communes de Vriange, d'Amange et de Romange, point C du plan;

Au sud, par une ligne droite partant de ce même point C et aboutissant au clocher de Romange, point D du plan;

A l'est, par une ligne droite partant dudit clocher et aboutissant en A, point de départ, commune aux limites des communes de Romange, de Lavange et de Malange;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 1 kilomètre quarré 90 hectares.

Art. 3. } (Comme les articles correspondants du décret ci-dessus relatif à la concession de MALANGE).
Art. 5. }

Décret du 7 *septembre* 1864, *portant que les sieurs* DUFOURNEL et compagnie, *propriétaires du haut-fourneau et du patouillet du* CROCHOT, *situés sur la rivière du* SAÔLON, *dans la commune de* MONT-LE-FRANOIS (Haute-Saône), *sont autorisés à modifier* 1° *les dispositions de l'ordonnance du* 26 *novembre* 1833, *relatives au régime hydraulique de ladite usine*, 2° *le système d'épuration des eaux boueuses du patouillet, lequel système, primitivement déterminé par la même ordonnance de* 1833, *a été ultérieurement modifié par celle du* 5 *février* 1843.

(EXTRAIT.)

Art. 7. Si l'administration vient à concéder en amont quelque prise d'eau d'irrigation, les sieurs Dufournel et compagnie ne pourront s'opposer en rien au bénéfice de la concession et devront tenir les eaux à la hauteur du niveau légal, les jours et heures fixés pour l'arrosage.

Décret du 17 *septembre* 1864, *qui accorde à la* société LABBÉ *et* LEGENDRE *et au* baron *d'*ADELSWARD, *ce dernier agissant collectivement avec M*[me] *la* baronne *d'*ADELSWARD, *sa mère, la concession de mines de fer situées dans les communes de* LONGWY, MONT-SAINT-MARTIN, LEXY *et* COSNES, *arrondissement de* BRIEY (Moselle), *et qui autorise en tant que de besoin la société* LABBÉ *et* LEGENDRE

à réunir à la présente concession celle de Romain *qui lui a été octroyée par arrêté du* 9 *août* 1848.

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Mont-Saint-Martin*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne droite allant du point A au point B; le point A est situé sur la frontière belge à l'angle sud-ouest du bois de Saint-Rémy et est cité comme point de cette frontière à l'article 55 du titre 3 du procès-verbal clos à Courtray, le 28 mars 1820; le point B est le clocher de l'église du village de Mont-Saint-Martin;

A l'est, 1° par une droite dirigée du point B sur l'angle d'aval de la culée de la rive droite du pont Neuf sur la Chiers, à Longwy-bas, cette droite arrêtée en C où elle coupe la limite méridionale du pré dit le grand Gouraincourt, appartenant à M. le baron d'Adelsward. Ce point est aussi l'angle nord-est d'un carré de 1.240 mètres de côté qui renferme le terrain militaire de la place de Longwy; 2° par les trois côtés CL au nord, LK à l'ouest, K, D, au sud dudit carré, cette dernière arrêtée en O, point où elle rencontre le côté occidental de la rue principale de Longwy-bas; 3° par ledit côté de cette rue jusqu'au point où elle est coupée, en Q, par une ligne tirée du fond de la Noue au pont déjà cité de Longwy-bas, point E; 4° la dite ligne entre les points Q et E; 5° par une droite tirée du point E à la fontaine la Ténière, point R;

Au sud, 1° par la droite RX joignant la fontaine la Ténière au point de rencontre X du chemin de Boismont avec la limite séparative des communes de Rehon et de Longwy; 2° par une droite tirée du point X au point N, angle de la première maison des Maragoles du côté de Longwy : ladite maison appartenant au sieur Gronimus (Henri) porte le n° 801 de la section D du cadastre de la commune de Cossus;

A l'ouest, 1° par une droite tirée au point N du point de jonction S du chemin de Longwy à Romain et du chemin de la Colombe formant limite de la concession de Romain; 2° par ledit chemin de la Colombe du point S au point M, où il rencontre le chemin de Longwy aux fontaines du Coulmy; 3° par ce dernier chemin formant également limite de la concession de Romain jusqu'à la rencontre, en T, avec la limite de la concession du Coulmy où se trouve une borne portant n° 1; 4° par le chemin allant de ladite borne

du Coulmy au point U de la frontière belge, marqué par une borne portant le millésime de 1820, ce chemin formant limite de la concession du Coulmy ; 5° par la frontière belge jusqu'en A, point de départ ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 5 kilomètres quarrés 76 hectares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par travaux souterrains réguliers. A l'égard des minerais en filons ou couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol, pourvu que leur exploitation à découvert ne rende pas impossible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploitation par travaux souterrains des gîtes situés dans la profondeur.

Sont pareillement réservés les droits que pourraient avoir à exercer les propriétaires de la surface aux termes de l'article 70 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 24 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une rente annuelle de 10 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Cahier des charges de la concession des mines de fer de Mont-Saint-Martin.

(Extrait.)

Art. 5. L'exploitation ne pourra être poussée jusqu'à moins de 10 mètres de la route impériale de Longwy à Arlon, qu'en vertu d'une autorisation du préfet, donnée sur le rapport des ingénieurs des mines, après que les ingénieurs des ponts et chaussées auront été entendus et après que les concessionnaires auront donné caution de payer l'indemnité exigée par l'article 15 de la loi du 21 avril 1810. Les contestations relatives, soit à la caution, soit à l'indemnité, seront portées devant les tribunaux et cours, conformément audit article.

S'il est reconnu que l'autorisation peut être accordée, l'arrêté du préfet prescrira toutes les mesures de conservation et de sûreté qui seront jugées nécessaires.

Art. 6. Les concessionnaires ne pourront pratiquer aucune ouverture de travaux dans les forêts domaniales ou communales, avant qu'il ait été dressé contradictoirement procès-verbal de l'état des lieux par les agents de l'administration des forêts, afin que l'on puisse constater, au bout d'un an et successivement chaque année, les indemnités qui seront dues.

Les déblais extraits de ces travaux seront déposés aussi près qu'il sera possible de l'entrée des mines, dans les endroits les moins dommageables, lesquels

seront désignés par le préfet, sur la proposition des agents forestier locaux, les concessionnaires et l'ingénieur des mines ayant été entendus.

Art. 7. Dans aucun cas, les travaux d'exploitation ne pourront être poussés jusque sous l'enceinte de la place de Longwy, sous ses dehors, ni sous ses ouvrages extérieurs.

Les galeries situées dans l'étendue de la première zone des servitudes ne pourront se rapprocher de la superficie du plateau qui recouvre les couches à exploiter, ni de l'escarpement qui forme le versant du côté de la Chiers, à une distance inférieure à 60 mètres. Elles ne pourront non plus s'approcher à moins de 100 mètres des contrescarpes en maçonnerie de l'enceinte de la place, de ses dehors, ni de ses ouvrages extérieurs. Aucune d'elles ne pourra avoir de débouché sous les affleurements contenus dans la première zone.

Les galeries situées entre les limites de la première et de la deuxième zone ne se rapprocheront pas à moins de 15 mètres de la superficie du sol; toutefois elles pourront venir déboucher sur le versant qui regarde la Chiers.

Entre les limites de la deuxième et de la troisième zone, les exploitants ne pourront entrer en galerie sous le plateau, à moins de 800 mètres de la place, mais ils auront la faculté d'attaquer la couche par le coteau, comme entre les limites de la deuxième et de la première zone. Il pourra en outre être ouvert des puits d'aérage sur le plateau, au delà des limites de la première zone avec l'autorisation spéciale du service militaire.

Indépendamment de ces conditions particulières, les concessionnaires resteront soumis à toutes les obligations de droit commun qui sont édictées par le décret du 10 août 1853 sur les servitudes défensives, ainsi que par la loi du 21 avril 1810 sur les recherches, concessions et exploitations de mines, minières et carrières.

Décret du 17 septembre 1864, qui accorde aux sieurs Eustache-Félix FELISSENT *et* Antoine-Marie DÉRIGAUX *la concession de mines de plomb et de cuivre argentifères et d'autres métaux connexes associés dans les mêmes gîtes, situées dans les communes de* VERNAY, SAINT-DIDIER-SUR-BEAUJEU *et des* ARDILLATS, *arrondissement de* VILLEFRANCHE (Rhône).

(EXTRAIT).

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession de Vernay*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, du point C, rencontre du chemin des Croix avec la route départementale n° 4, commune des Ardillats, et suivant le bord sud de ladite route départementale jusqu'au point K, point de rencontre de ce bord de la route avec le prolongement de

l'axe du chemin de Laissu, même commune (cette ligne fait partie de la limite méridionale de la concession des Ardillats);

A l'ouest, du point K par une droite au point L, angle nord-est de la maison Billaudon, au hameau du Pont, commune de Saint Didier-sur-Beaujeu ;

Au sud-ouest, du point L par une ligne droite au point G, angle nord de la maison du sieur Jean Montauleine, au hameau de la Spire, même commune ;

Au sud-est, du point G par une ligne droite au point H, angle sud-est du moulin Jomard, même commune, et de ce point, en suivant la rive droite du ruisseau de Saint-Didier jusqu'au point M, rocher qui domine la petite cascade, en face du domaine Terrel, même commune ;

Au nord-est, du point M par une ligne droite au point C de départ (cette ligne forme la limite ouest de la concession des Valettes, instituée par décret de ce jour);

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 5 kilomètres quarrés 24 hectares 30 ares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une rente annuelle de 10 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 17 *septembre* 1864, *qui accorde aux sieurs* François-Denis Sarclaville, Antoine-Aloïs baron de Reynold, Antoine-Claude-Pierre-François Baud, Jean-Claude Blain *et* Julien Ovise *la concession de mines de plomb et cuivre argentifères et d'autres métaux connexes associés dans les mêmes gîtes, situées dans les communes des* Ardillats, *de* Vernay, *de* Saint-Didier-sur-Beaujeu *et de* Beaujeu, *arrondissement de* Villefranche (Rhône).

(Extrait).

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *concession des Valettes*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, du point D, pont du moulin Baizet sur l'Ardières, commune des Ardillats, par une ligne droite au clocher du bourg des Ardillats, point E même commune ; de ce point E par une ligne droite à la rencontre du chemin des Croix avec la route départe-

mentale n° 4, point M même commune (cette ligne fait partie de la concession des Ardillats);

A l'ouest, du point M par une ligne droite au rocher qui domine la petite cascade de la rivière de Saint Didier, en face de la propriété Terrel, point N, commune de Saint-Didier-sur-Beaujeu; du point N par une ligne droite à l'angle le plus oriental de la maison la plus au nord du hameau de Fayette, point H;

Au sud, par une droite allant dudit point H au point I, angle le plus méridional de la maison la plus au sud du hameau de la forêt;

A l'est, du point I par par une ligne droite à l'intersection des axes de la rivière du Saint-Didier et de la route départementale n° 4 de Pouilly à Belleville, point J, commune de Saint-Didier, et du point J au point D, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 5 kilomètres quarrés 13 hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une rente annuelle de 10 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Décret du 1er octobre 1864, qui autorise les sieurs DE VANDEUL *à ajouter un second haut-fourneau à l'usine à fer qu'ils possèdent en amont du village de* THONNANCE-LES-JOINVILLE (Haute-Marne), *et qui a été réglementée par l'ordonnance royale du* 18 *janvier* 1826.

En conséquence, la consistance de cette usine est et demeure fixée ainsi qu'il suit, savoir:

Deux hauts-fourneaux pour la fusion du minerai de fer;

Un bocard à quatre pilons et un patouillet pour la préparation du minerai, sur la même tête d'eau;

Un second bocard à dix pilons et un patouillet situés en aval;

Les appareils de soufflerie nécessaires à la marche des deux hauts-fourneaux et qui seront mis en jeu soit par les eaux de ce ruisseau, soit par des machines à vapeur.

(EXTRAIT.)

Art. 2. Le régime des eaux motrices de l'usine restera tel qu'il a été fixé par l'ordonnance du 18 janvier 1826.

Art. 3. Les permissionnaires devront, dans le délai de trois mois à compter de la notification du présent décret, présenter au préfet

une déclaration et des plans pour les nouveaux bassins à établir à la suite des deux bocards avec patouillets, de manière à épurer toutes les eaux provenant de la préparation du minerai de fer sans aucune exception.

La situation, la disposition et les dimensions de ces bassins seront déterminées par le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines, après enquête faite conformément aux règlements.

Art. 4. La préparation du minerai de fer dans le bocard d'amont, actuellement dépourvu de bassins d'épuration, cessera au plus tard un an après la date du présent décret, et jusqu'à ce que les nouveaux bassins mentionnés à l'article ci-dessus aient été établis.

Art. 5. Lorsque les deux bocards auront été l'un et l'autre pourvus des bassins d'épuration prescrits ci-dessus, la permission de les faire fonctionner pendant l'année entière pourra être accordée, s'il est reconnu que les bassins sont suffisants pour assurer complétement la clarification des eaux ayant servi à la préparation du minerai.

Art. 7. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, les permissionnaires payeront, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 150 francs, qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Art. 10. Ils se conformeront aux lois, décrets, ordonnances et règlements existants ou à intervenir sur le fait des usines et des appareils à vapeur.

Art. 11. Les dispositions de l'ordonnance du 18 janvier 1826, auxquelles ils n'est pas dérogé par le présent décret, continueront de recevoir leur pleine et entière exécution.

CHEMINS DE FER.

Arrêté portant fixation, pour l'année 1865, *du tarif exceptionnel prévu par l'article* 47 *du cahier des charges.*

Le ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu l'article 47 du cahier des charges des chemins de fer du Nord, d'Orléans, de l'Est, de l'Ouest, du Midi, de Paris à Lyon et à la Méditerranée et Victor-Emmanuel;

Vu l'article 47 de l'ordonnance réglementaire du 15 novembre

1846, sur la police, la sûreté et l'exploitation des chemins de fer;

Vu les propositions des compagnies;

Vu les avis des fonctionnaires du contrôle;

Vu l'arrêté ministériel du 30 mai 1862;

Sur le rapport du conseiller d'État, directeur général des ponts et chaussées et des chemins de fer,

Arrête:

Art. 1er. Les dispositions des articles 1er et 2 de l'arrêté ministériel du 30 mai 1862, portant fixation, pour la 1re année, du tarif exceptionnel prévu par l'article 47 du cahier des charges, continueront de recevoir leur application, pendant l'année 1865, sur les chemins de fer du Nord, d'Orléans, de l'Est, du Midi, de Paris à Lyon et à la Méditerranée et Victor-Emmanuel.

Art. 2. Les dispositions dont il s'agit sont applicables, dans leur ensemble, au chemin de fer de Ceinture.

Elles sont également applicables aux chemins autres que ceux désignés ci-dessus, mais seulement pour les transports exceptionnels qui sont dénommés dans leur cahiers des charges.

Art. 3. Les artifices, les capsules, les allumettes chimiques, le phosphore, l'éther et autres substances analogues, qui, conformément à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 15 juillet 1863, peuvent être transportés par trains mixtes sur les sections de chemins de fer où ne circulent pas des trains réguliers de marchandises, seront taxés, sur lesdites sections, aux prix fixés par l'arrêté du 30 mai 1862 pour le transport des mêmes substances à petite vitesse.

Art. 4. Sont maintenus dans les tarifs homologués les conditions et les prix qui seraient plus avantageux pour le public que ceux fixés par l'arrêté du 30 mai 1862.

Art. 5. Le présent arrêté sera notifié aux compagnies de chemins de fer.

Il sera publié et affiché.

Les préfets, les fonctionnaires et agents du contrôle sont chargés d'en surveiller l'exécution.

Paris, le 31 décembre 1864.

A. BÉHIC.

CIRCULAIRES ET INSTRUCTIONS

ADRESSÉES

A MM. LES PRÉFETS, A MM. LES INGÉNIEURS DES MINES, ETC.

SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1864.

SOCIÉTÉS ANONYMES.

Expertises auxquelles donnent lieu certaines demandes d'autorisation. — Nomination des experts et règlement des frais et honoraires.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 13 septembre 1864.

Monsieur le Préfet, le règlement des frais et honoraires des personnes chargées par l'administration, à l'occasion de demandes d'autorisation de sociétés annonymes, d'expertiser le fonds social, a donné lieu, plusieurs fois, à des débats entre les experts et les sociétés.

Un décret du 9 août 1864 (*), portant règlement d'administration publique, a pour but de prévenir le retour de semblables difficultés, en faisant taxer administrativement des frais qui sont occasionnés par une instruction administrative.

Il dispose que lorsque, sur des demandes d'autorisation de sociétés anonymes, il y aura lieu de procéder à l'expertise des apports sociaux, les experts seront nommés par les préfets des départements et par le préfet de police à Paris.

Ces administrateurs régleront, suivant chaque espèce, les frais et honoraires d'expertise, sauf recours au ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

L'arrêté préfectoral qui ordonnera l'expertise visera le décret et

(*) *Suprà*, p. 225.

sera notifié aux experts nommés, ainsi qu'aux parties chargées de poursuivre l'autorisation de la société anonyme.

Il n'a pas paru, Monsieur le Préfet, qu'il y eût lieu d'établir aucune règle pour la fixation des frais et honoraires dont il s'agit. MM. les préfets s'attacheront à faire, dans chaque espèce particulière, et d'après les circonstances, un règlement équitable et de nature à satisfaire, autant que possible, les parties. Ils pourront, dans l'exercice de cette mission délicate, s'éclairer de l'avis d'hommes compétents, ingénieurs, architectes, comptables ou autres, suivant les cas.

Mon ministère continuera, comme par le passé, à vous faire connaître les cas dans lesquels il y aura lieu à expertise.

Je vous prie, Monsieur le Préfet, de m'accuser réception de la présente circulaire.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

Personnel des ponts et chaussées et des mines. — Travaux pour le compte des départements, des communes et des particuliers.

A M. ingénieur des

Paris, le 15 octobre 1864.

Monsieur, d'après les dispositions des décrets d'organisation des corps des ponts et chaussées et des mines, les ingénieurs peuvent se charger de travaux pour le compte des départements, des communes et des particuliers, et les décrets du 10 mai 1854 ont réglé les honoraires et frais de déplacement qui leur sont dus dans ce cas. Toutefois, il a toujours été entendu que MM. les ingénieurs ne pouvaient user de cette faculté sans avoir préalablement demandé et obtenu l'agrément de l'administration supérieure, seule en mesure de décider si ces travaux sont compatibles avec leur position et ne sont pas de nature à nuire à leur service obligatoire.

Cette prescription n'a pas toujours été exactement observée, et il en est résulté quelquefois de sérieux embarras, soit pour l'administration, soit pour les ingénieurs eux-mêmes. Je crois devoir vous la rappeler et insister d'une manière toute spéciale pour que MM. les ingénieurs ne se chargent jamais, sans l'autorisation de l'admi-

nistration supérieure, de travaux privés, bien que rentrant dans la spécialité de leurs services.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que cette prescription s'applique également aux conducteurs des ponts et chaussées et aux gardes-mines.

Je vous prie de m'accuser réception de la présente.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

CHEMINS DE FER.

Dépêches télégraphiques expédiées par les commissaires de surveillance administrative en cas d'accident.

A M. , ingénieur en chef du contrôle.

Paris, le 15 octobre 1864.

Monsieur, par une circulaire du 30 janvier 1860, vous avez été informé que, sur la demande de l'administration, M. le ministre de l'intérieur avait bien voulu, par décision du 4 du même mois, autoriser les commissaires de surveillance administrative à faire usage du télégraphe pour donner avis aux autorités administratives et judiciaires des accidents suivis de morts ou de blessures graves qui sont constatés sur les chemins de fer, indépendamment d'ailleurs, des communications de même nature qui peuvent être directement faites par ces agents au ministre des travaux publics, en vertu d'une décision spéciale du 26 décembre 1854.

Il m'a paru, Monsieur, que la décision du 4 janvier 1860 avait un caractère trop restrictif et qu'il y aurait intérêt à ce que les accidents de toute nature, quelle qu'en soit l'importance, puissent être immédiatement portés, par voie télégraphique, à la connaissance des autorités désignées dans l'article 59 de l'ordonnance du 15 novembre 1846.

J'ai appelé sur ce point l'attention de M. le ministre de l'intérieur; Son Excellence fait observer que toutes les dépêches présentées dans les gares par les commissaires de surveillance administrative pour être expédiées, sont mises aussitôt en transmission et délivrées

par le bureau d'arrivée à leur destination; que le seul contrôle auquel elles soient soumises est concentré à Paris; qu'ainsi les communications télégraphiques de ces agents sont parfaitement assurées en dehors de tout contrôle local. M. le ministre ajoute que les dispositions nécessaires sont prises pour qu'il soit tenu compte, par le service central, de la latitude à donner à cette correspondance qui pourra concerner, désormais, les accidents de toute nature.

Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien donner à MM. les commissaires de surveillance sous vos ordres les instructions nécessaires pour qu'à l'avenir, indépendamment des communications directes au ministre des travaux publics, dans les cas prévus par la décision du 26 septembre 1854, les accidents de toute nature soient portés par voie télégraphique à la connaissance des autorités administratives et judiciaires, par application de l'article 59 de l'ordonnance du 15 novembre 1846.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

A. BÉHIC.

Cours publics scientifiques et littéraires.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 20 octobre 1864.

Monsieur le Préfet, dans une circulaire adressée le 1er octobre dernier aux recteurs d'académie et insérée au *Moniteur* le 4 du même mois, M. le ministre de l'instruction publique témoigne le désir qu'il soit organisé dans les villes importantes de l'Empire un système de cours, tel qu'il en a été fait l'hiver dernier à la Sorbonne, peu multipliés pour chaque maître et portant sur des sujets divers, dont chacun pourrait être épuisé en quelques séances. Son Excellence exprime l'espoir que des membres de sociétés savantes, des magistrats, des ingénieurs, voudront bien concourir à cette œuvre de propagande scientifique et littéraire.

MM. les ingénieurs des ponts et chaussées et des mines sont en effet au nombre de ceux qui peuvent le plus utilement contribuer au succès d'une entreprise si intéressante pour le progrès de l'instruction dans notre pays. Je verrais avec plaisir que ceux d'entre

eux qui se croiraient en mesure de faire des cours publics sans inconvénient pour leur service obligatoire répondissent à l'appel de M. le ministre de l'instruction publique; ils devraient faire connaître leurs dispositions à cet égard par une lettre que je vous serai obligé de me transmettre avec un rapport de leur chef de service et votre avis personnel.

J'adresse à MM. les ingénieurs en chef et ingénieurs ordinaires ampliation de la présente circulaire, dont je vous prie de vouloir bien m'accuser réception.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Machines locomotives et appareils à vapeur fixes employés dans l'enceinte des chemins de fer. — Combustibles consommés dans les machines, dépôts, ateliers, stations, etc.

A. M. , *ingénieur en chef du contrôle.*

Paris, le 26 octobre 1864.

Monsieur, j'ai l'honneur de vous transmettre, en double expédition, les états sur lesquels vous aurez à consigner les renseignements statistiques relatifs aux appareils à vapeur, mobiles ou fixes, employés, en 1863, dans l'enceinte des chemins de fer placés sous votre surveillance.

Je n'ai aucune instruction nouvelle à vous adresser au sujet des documents que ces états ont pour but de fournir, et je me contenterai de vous rappeler que les explosions d'appareils à vapeur, si vous avez eu à en constater pendant le cours du dernier exercice, devront faire l'objet de notes détaillées dans les colonnes des observations des états n° 1.

Vous trouverez joint à cet envoi un tableau destiné à faire connaître, comme les années précédentes, le poids et la valeur des cokes, houilles et briquettes consommés dans l'enceinte des chemins de fer et sur lequel je vous recommande de relater, non pas les prix moyens applicables à l'ensemble des combustibles d'une même provenance, mais bien les prix adoptés par la compagnie

concessionnaire pour chacun de ses dépôts ou ateliers, en tenant un juste compte des dépenses entraînées par le transport.

Je désire, Monsieur, recevoir un exemplaire de ces états, au plus tard dans les derniers jours de novembre, et je vous serai obligé de faire tout ce qui dépendra de vous pour que ce délai ne soit pas dépassé.

Je vous prie de m'accuser réception de la présente.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

PERSONNEL.

DÉCRETS ET DÉCISIONS RELATIFS AU PERSONNEL DES MINES.

SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1864.

DÉCRET.

7 septembre 1864. — Sont nommés élèves ingénieurs des mines les élèves de l'École polytechnique dont les noms suivent :

	Rang sur la liste générale de sortie de l'École polytechnique.
MM. Lévy (Auguste-Michel)	1
Delafond (Jean-Marie-Frédéric)	2
Silhol (Auguste-Amédée)	3

LOIS, DÉCRETS ET ARRÊTÉS

CONCERNANT LES MINES, USINES, LES CHEMINS DE FER
EN EXPLOITATION, ETC.

NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1864.

Décret du 2 novembre 1864, relatif à la Procédure devant le Conseil d'État en matière contentieuse et aux Règles à suivre par les Ministres dans les Affaires contentieuses.

NAPOLÉON, etc.,

Vu les décrets des 11 juin (*) et 22 juillet 1806 (**);

Vu l'ordonnance du 18 janvier 1826 (***);

Notre Conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. Ier. Seront jugés sans autres frais que les droits de timbre et d'enregistrement :

Les recours portés devant le Conseil d'État, en vertu de la loi des 7-14 octobre 1790, contre les actes des autorités administratives, pour incompétence ou excès de pouvoirs;

Les recours contre les décisions portant refus de liquidation ou contre les liquidations de pension.

Le pourvoi peut être formé sans l'intervention d'un avocat au Conseil d'État, en se conformant, d'ailleurs, aux prescriptions de l'article 1er du décret du 22 juillet 1806.

Art. 2. Les articles 130 et 131 du Code de procédure civile sont

(*) *Bulletin des lois*, bull. 98, n° 1652.
(**) *Id.* bull. 107, n° 1793.
(***) *Id.* bull. 73, n° 3483.

applicables dans les contestations où l'administration agit comme représentant le domaine de l'État et dans celles qui sont relatives soit aux marchés de fournitures, soit à l'exécution des travaux publics, aux cas prévus par l'article 4 de la loi du 28 pluviôse an VIII.

Art. 3. Les ordonnances de soit communiqué rendues sur des pourvois au Conseil d'État doivent être notifiées dans le délai de deux mois, sous peine de déchéance.

Art. 4. Doivent être formés dans le même délai :

L'opposition aux décisions rendues par défaut, autorisée par l'article 29 du décret du 22 juillet 1806;

Les recours autorisés par l'article 32 du même décret et par l'article 20 du décret du 30 janvier 1852.

Art. 5. Les ministres font délivrer aux parties intéressées qui le demandent un récépissé constatant la date de la réception et de l'enregistrement au ministère de leur réclamation.

Art. 6. Les ministres statuent par des décisions spéciales sur les affaires qui peuvent être l'objet d'un recours par la voie contentieuse.

Ces décisions sont notifiées administrativement aux parties intéressées.

Art. 7. Lorsque les ministres statuent sur des recours contre les décisions d'autorités qui leur sont subordonnées, leur décision doit intervenir dans le délai de quatre mois à dater de la réception de la réclamation au ministère. Si des pièces sont produites ultérieurement par le réclamant, le délai ne court qu'à dater de la réception de ces pièces.

Après l'expiration de ce délai, s'il n'est intervenu aucune décision, les parties peuvent considérer leur réclamation comme rejetée et se pourvoir devant le Conseil d'État.

Art. 8. Lorsque les ministres sont appelés à produire des défenses ou à présenter des observations sur des pourvois introduits devant le Conseil d'État, la section du contentieux fixe, eu égard aux circonstances de l'affaire, les délais dans lesquels les réponses et observations doivent être produites.

Art. 9. Nos ministres, chacun en ce qui le concerne, sont chargés de l'exécution du présent décret.

Décret du 10 novembre 1864, portant règlement d'administration publique pour l'exécution combinée des deux lois des 28 juillet 1860 et 8 juin 1864, sur le reboisement et le gazonnement des montagnes.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département des finances,

Vu la loi du 28 juillet 1860 sur le reboisement des montagnes, notamment l'article 13 de ladite loi, ainsi conçu :

« Un règlement d'administration publique déterminera :

« 1° Les mesures à prendre pour la fixation du périmètre indiqué dans l'article 5 de la présente loi;

« 2° Les règles à observer pour l'exécution et la conservation des travaux de reboisement;

« 3° Le mode de constatation des avances faites par l'État, les mesures propres à en assurer le remboursement en principal et intérêts, et les règles à suivre pour l'abandon des terrains que l'article 9 autorise les communes à faire à l'État; »

Vu la loi du 8 juin 1864, qui complète, en ce qui concerne le gazonnement, la loi sur le reboisement des montagnes, notamment l'article 6 de cette loi, ainsi conçu :

« Un règlement d'administration publique déterminera :

« 1° Les mesures à prendre pour la désignation des terrains indiqués dans l'article 1er de la présente loi;

« 2° Les règles à observer pour l'exécution et la conservation des travaux de gazonnement;

« 3° Le mode de constatation des avances faites par l'État, les mesures propres à en assurer le remboursement en principal et intérêts, et les règles à suivre pour la cession ou l'abandon de jouissance ou de propriété de terrains qui pourront être faits à l'État;

« 4° Le mode de fixation et d'allocation des indemnités qui, suivant les circonstances, pourront être allouées aux communes, en cas de privation temporaire du pâturage sur les terrains communaux qui seront l'objet de travaux de reboisement ou de gazonnement; »

Vu le Code forestier et l'ordonnance réglementaire de ce Code, en date du 1er août 1827;

Vu la loi du 18 juillet 1837 sur l'administration municipale;

Vu le décret du 25 mars 1852 sur la décentralisation administrative;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

TITRE PREMIER.

REBOISEMENTS ET GAZONNEMENTS FACULTATIFS.

Art. 1er. Les propriétaires de terrains situés sur le sommet ou la pente des montagnes, qui désirent prendre part aux subventions à accorder par l'État, aux termes des articles 1 et 2 de loi du 28 juillet 1860 et du § 1er de l'article 2 de la loi du 8 juin 1864, doivent en adresser la demande au conservateur des forêts.

S'il s'agit d'une commune ou d'un établissement public, la demande doit être adressée au préfet, qui la transmet au conservateur avec son avis motivé.

Art. 2. Les terrains appartenant aux communes ou établissements publics, sur lesquels des travaux de reboisement ou de gazonnement sont entrepris à l'aide de subventions allouées par l'État, sont de plein droit soumis, savoir : les parties reboisées, au régime forestier, et les parties gazonnées, à la réglementation du pâturage prescrite par l'article 21 du présent décret.

Ces travaux, ainsi que ceux de conservation et d'entretien, sont exécutés sous le contrôle et la surveillance des agents forestiers.

Art. 3. Si les terrains appartiennent à plusieurs communes, et que le succès des reboisements ou des gazonnements exige des travaux d'ensemble, il est créé, conformément aux articles 70, 71 et 72 de la loi du 18 juillet 1837, une commission syndicale à l'effet de poursuivre l'exécution des travaux.

En cas soit d'inexécution des travaux, soit de mauvaise exécution constatée par les agents forestiers, ou faute par les communes et par les établissements publics de se conformer aux décisions portant réglementation du parcours, le préfet prend un arrêté qui ordonne la restitution à l'État des subventions qui auraient été allouées.

Art. 4. Les primes en argent obtenues par des particuliers sont payées après l'exécution des travaux, sur le vu d'un procès-verbal de réception des travaux, dressé par l'agent forestier local, dans la forme des procès-verbaux de réception définitive des travaux d'amélioration dans les forêts domaniales, et sur les avis de l'inspecteur et du conservateur.

Les subventions en graines ou plantes, délivrées aux particuliers avant l'exécution des travaux, sont estimées en argent. L'estimation est notifiée au propriétaire et acceptée par lui. Le montant peut en être répété par l'État, en cas d'inexécution des travaux, de détournement d'une partie des graines ou plants et de mauvaise exécution constatée.

Art. 5. Il est statué par notre ministre des finances sur l'allocation des subventions dépassant une valeur de 500 francs, et par le directeur général des forêts sur l'allocation de celles d'une valeur de 500 francs et au-dessous.

TITRE II.

REBOISEMENTS ET GAZONNEMENTS OBLIGATOIRES. — FIXATION DU PÉRIMÈTRE DES TERRAINS DANS LESQUELS IL EST NÉCESSAIRE D'EXÉCUTER LE REBOISEMENT OU LE REGAZONNEMENT.

Art. 6. Lorsque l'administration des forêts estime qu'il y a lieu de procéder à la fixation du périmètre des terrains dans lesquels il est nécessaire d'exécuter des travaux de reboisement ou de gazonnement, le directeur général des forêts fait connaître au préfet les agents forestiers désignés pour préparer le procès-verbal de reconnaissance des terrains, le plan des lieux et l'avant-projet des travaux.

Le préfet désigne l'ingénieur des ponts et chaussées ou des mines chargé de concourir à l'opération.

Art. 7. Le procès-verbal de reconnaissance est accompagné d'un mémoire descriptif indiquant le but de l'entreprise et les avantages que l'on doit en attendre.

Le plan des lieux est dressé d'après le cadastre. Il indique, pour chaque parcelle, le numéro de la matrice cadastrale, la contenance, le nom du propriétaire, et, s'il s'agit d'une commune ou d'un établissement public, la contenance totale des terrains appartenant à la commune ou à l'établissement.

Le périmètre est tracé à l'aide d'un liséré continu de couleur uniforme. Les terrains à regazonner et les terrains à reboiser sont représentés par des teintes plates, de couleur différente pour chacune de ces deux catégories.

L'avant-projet des travaux indique les terrains destinés à être reboisés et ceux destinés à être regazonnés. Il fixe les délais dans lesquels les travaux doivent être effectués et contient :

1° L'évaluation approximative de la dépense et un projet de répartition de cette dépense entre les divers propriétaires;

2° L'indication de la subvention qui pourra être offerte à chaque propriétaire;

3° L'estimation du revenu actuel de chaque parcelle et sa valeur en fonds et superficie;

4° L'indication, s'il y a lieu, de l'indemnité qui pourra être allouée à chaque commune, en cas de privation temporaire du pâturage sur les terrains appartenant à cette commune compris dans le périmètre;

5° Et tous autres renseignements statistiques qu'il pourra être utile de connaître.

Art. 8. Les pièces énoncées en l'article précédent sont adressées par l'administration des forêts au préfet, qui procède, dans chaque commune, à l'ouverture de l'enquête prescrite par l'article 5 de la loi du 28 juillet 1860 et le § 1er de l'article 2 de la loi du 8 juin 1864.

Le projet reste déposé à la mairie pendant un mois; à l'expiration de ce délai, un commissaire désigné par le préfet reçoit à la mairie, pendant trois jours consécutifs, les déclarations des habitants sur l'utilité publique des travaux projetés.

Ce délai court à partir de l'avertissement donné par voie de publications et d'affiches.

Il est justifié de l'accomplissement de cette formalité, ainsi que de la publication de l'arrêté du préfet qui prescrit l'ouverture de l'enquête, par un certificat du maire.

Après avoir clos et signé le registre des déclarations, le commissaire le transmet immédiatement au préfet, avec son avis motivé et les autres pièces de l'instruction qui ont servi de base à l'enquête.

Art. 9. Le conseil municipal de chaque commune intéressée, convoqué à cet effet par arrêté préfectoral, examine les pièces de l'enquête, et dans le délai d'un mois, émet son avis par une délibération prise avec l'adjonction des plus imposés, en nombre égal à celui des conseillers municipaux en exercice. Cette délibération fait connaître, s'il y a lieu, si le conseil municipal autorise les travaux de reboisement sur une étendue plus considérable que celle déterminée par l'article 10 de la loi du 28 juillet 1860, et les travaux de gazonnement et mises en défends sur une étendue plus considérable que celle fixée par l'article 4 de la loi du 8 juin 1864.

Le procès-verbal de cette délibération est joint aux pièces de l'enquête.

Art. 10. La commission instituée par le deuxième paragraphe de l'article 5 de la loi du 28 juillet 1860 et le § 1er de la loi du 8 juin 1864 est formée par le préfet dans chacun des départements que la ligne des travaux doit traverser.

Cette commission se réunit au lieu indiqué par l'arrêté préfectoral et dans la quinzaine de la date de cet arrêté. Elle examine les pièces de l'instruction, les déclarations consignées au registre de l'enquête, et, après avoir recueilli auprès de toutes les personnes qu'elle juge utile de consulter les renseignements dont elle croit avoir besoin, elle donne son avis motivé, tant sur l'utilité de l'entreprise que sur les diverses questions qui auraient été posées par l'administration.

Ces diverses opérations, dont il est dressé procès-verbal, doivent être terminées dans un nouveau délai d'un mois.

Art. 11. Le préfet, après avoir pris l'avis du conseil d'arrondissement et du conseil général, adresse toutes les pièces de l'instruction, avec son avis motivé, à notre ministre des finances, qui, après avoir consulté préalablement notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et notre ministre de l'intérieur, s'il y a lieu, nous soumet son rapport.

Il est ensuite statué par nous sur la question d'utilité publique des travaux, notre conseil d'État entendu.

Art. 12. Ampliation du décret qui déclare l'utilité publique des travaux est transmise par le directeur général des forêts au préfet, qui reste chargé de l'accomplissement des formalités prescrites par l'article 6 de la loi du 28 juillet 1860 et le § 1er de l'article 2 de la loi du 8 juin 1864.

En même temps, l'administration des forêts fait connaître au préfet, pour chaque parcelle cadastrale, les travaux à effectuer, les conditions et délais fixés pour leur exécution, les offres de subvention de l'administration ou les avances qu'elle est disposée à consentir, et enfin, s'il y a lieu, les indemnités allouées pour privation temporaire de pâturage.

TITRE III.

DE L'EXÉCUTION ET DE LA CONSERVATION DES TRAVAUX.

CHAPITRE PREMIER.

TERRAINS COMPRIS DANS LES PÉRIMÈTRES DÉTERMINÉS PAR LES DÉCRETS DÉCLARATIFS DE L'UTILITÉ PUBLIQUE ET APPARTENANT A DES PARTICULIERS.

Art. 13. Dans le délai d'un mois, à compter de la notification qui lui est faite du décret déclaratif de l'utilité publique, le particulier propriétaire de terrains compris dans le périmètre déclare s'il entend effectuer lui-même les travaux ou en abandonner l'exécution à l'administration forestière.

Cette déclaration est faite en double minute et remise à la sous-préfecture de la situation des lieux, où il en est tenu registre.

Ces minutes sont visées par le sous-préfet, qui rend l'une au déclarant et transmet l'autre immédiatement au préfet.

Si le particulier veut exécuter lui-même les travaux, sa déclaration contient, en outre, la justification des moyens d'exécution.

Art. 14. A défaut de déclaration dans le délai ci-dessus, le particulier est réputé avoir refusé de prendre les travaux à sa charge.

Art. 15. Les travaux effectués par le particulier, avec ou sans subvention, sont soumis à la surveillance de l'administration des forêts.

Art. 16. L'administration des forêts procède à l'exécution des travaux à effectuer sur les terrains des propriétaires expropriés.

L'achèvement des travaux est notifié par l'administration des forêts au propriétaire exproprié : cette notification contient en outre :

1° Le compte détaillé, en principal et intérêts, du montant des travaux exécutés depuis l'époque de l'expropriation ;

2° L'évaluation de la dépense annuelle présumée nécessaire pour leur conservation et leur entretien.

Art. 17. Lorsqu'en exécution des articles 7 de la loi du 28 juillet 1860 et 5 de la loi du 8 juin 1864, le propriétaire exproprié veut user du droit d'obtenir sa réintégration, il en fait la déclaration à la sous-préfecture dans les cinq ans qui suivent la notification à lui faite, aux termes de l'article précédent, et fait connaître, par cet

acte, s'il entend obtenir sa réintégration en remboursant l'État de ses avances ou en lui abandonnant la moitié de sa propriété, s'il s'agit de reboisement, ou le quart, s'il s'agit de gazonnement.

Il est tenu registre de ces déclarations et il en est donné acte.

Art. 18. Si le propriétaire opte pour le remboursement des avances faites par l'État, il produit, à l'appui de ses déclarations, les justifications nécessaires pour établir qu'il est en mesure de rembourser l'indemnité d'expropriation et le prix des travaux, tant de premier établissement que d'entretien, en principal et intérêts.

La déclaration et les justifications à l'appui sont adressées, dans le délai d'un mois, à notre ministre des finances, qui statue et détermine les formes et les délais dans lesquels le propriétaire sera réintégré.

Art. 19. Si le propriétaire offre d'abandonner la moitié ou le quart de sa propriété, selon que les terrains ont été reboisés ou regazonnés, il est procédé par un agent forestier et par le propriétaire ou son délégué à la division du terrain, savoir : s'il a été reboisé, en deux lots d'égale valeur, et s'il a été gazonné, en deux lots, équivalant, l'un aux trois quarts et l'autre au quart de la valeur totale.

En cas de contestation sur la formation des lots, il est procédé par un tiers expert nommé par le président du tribunal.

Si une partie des travaux a été exécutée par le propriétaire, il lui en est tenu compte dans le partage par une déduction proportionnelle sur le lot échu à l'État.

Pour les terrains reboisés, l'attribution des lots a lieu par voie de tirage au sort, si les parties n'ont pu s'entendre à l'amiable.

CHAPITRE II.

TERRAINS COMPRIS DANS LES PÉRIMÈTRES DÉTERMINÉS PAR LES DÉCRETS DÉCLARATIFS DE L'UTILITÉ PUBLIQUE ET APPARTENANT A DES COMMUNES OU A DES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS.

SECTION PREMIÈRE.

Exécution des travaux à effectuer sur les terrains des communes ou établissements publics.

Art. 20. Dans le délai d'un mois, à compter du décret déclaratif de l'utilité publique, les communes et établissements publics

propriétaires des terrains compris dans les périmètres font connaître aux préfets, par une délibération motivée, si leur intention est :

D'exécuter, avec leurs propres ressources, tout ou partie des travaux aux conditions prescrites ;

Ou de laisser à l'État le soin de se charger des travaux à ses frais, sauf remboursement;

Ou, enfin, de céder à l'amiable à l'État tout ou partie de leurs terrains compris dans le périmètre.

Faute par les communes ou établissements publics d'avoir fait connaître leurs intentions dans le délai susénoncé, l'État prend les travaux à sa charge, conformément aux dispositions de l'article 8 de la loi du 28 juillet 1860 et du § 1er de l'article 2 de la loi du 8 juin 1864.

Art. 21. Les terrains reboisés ou à reboiser appartenant aux communes ou aux établissements publics compris dans les périmètres fixés par les décrets déclaratifs de l'utilité publique sont de plein droit soumis au régime forestier.

Les terrains gazonnés ou à gazonner compris dans les mêmes périmètres tombent sous l'application de celles des dispositions de la huitième section du titre III du Code forestier et de la neuvième section du titre II de l'ordonnance du 1er août 1827 qui sont relatives à la réglementation des pâturages.

Art. 22. Lorsque la commune ou l'établissement public aura fait connaître son intention d'exécuter les travaux, le conseil municipal ou la commission administrative allouera, chaque année, les fonds jugés nécessaires tant pour l'exécution des travaux neufs que pour l'entretien des travaux effectués.

Art. 23. L'exécution des travaux a lieu sous la surveillance des agents forestiers.

En cas d'inexécution ou de mauvaise exécution constatée par le conservateur, une décision de notre ministre des finances ordonne, s'il y a lieu, que l'Etat prendra les travaux à sa charge, aux termes de l'article 8 de la loi du 28 juillet 1860 et § 1er de l'article 2 de la loi du 8 juin 1864.

Lorsque les terrains appartiennent à plusieurs communes et que le succès des reboisements ou des gazonnements exige des travaux d'ensemble, il est créé, si tous les conseils municipaux déclarent se charger de l'opération, une commission syndicale à l'effet de poursuivre l'exécution de ces travaux, conformément aux articles 70, 71 et 72 de la loi du 18 juillet 1837.

SECTION II.

Constatation des avances faites par l'État aux communes et aux établissements publics, et mesures propres à en assurer le remboursement.

Art. 24. Lorsque les communes ou établissements publics déclarent laisser les travaux à la charge de l'État, l'administration des forêts les fait exécuter, en suivant les formes usitées en matière de travaux d'amélioration dans les forêts domaniales.

Les états des dépenses sont dressés conformément aux règles de la comptabilité de l'administration des forêts.

Il en est de même des états annuels des dépenses d'entretien.

Art. 25. Si les travaux intéressent plusieurs communes, la répartition de la dépense est faite dans la forme réglée par l'article 72 de la loi du 18 juillet 1837.

Chaque année, il est délivré à chacune des parties intéressées un état des dépenses faites pour son compte par l'administration.

Après l'achèvement des travaux, le compte général de la dépense est arrêté par le ministre des finances; il en est délivré copie aux parties intéressées.

Les sommes principales formant le montant de ce compte portent de plein droit intérêt simple à 5 pour 100, à partir de l'achèvement des travaux.

Art. 26. Les travaux effectués par l'État sont entretenus par les soins de l'administration des forêts.

Les avances de l'État pour cet objet, arrêtées chaque année par notre ministre des finances, portent également de plein droit intérêt simple à 5 pour 100 par an.

Copie de ce compte est délivrée aux parties intéressées avec l'état des dépenses antérieures.

Art. 27. Les demandes en révision ou rectification des comptes annuels des dépenses d'établissement ou d'entretien des travaux doivent, à peine de déchéance, être portées devant les conseils de préfecture dans le délai de six mois, à partir de la notification desdits comptes.

Passé ce délai, ces comptes deviennent définitifs.

Art. 28. Le compte des produits et celui des dépenses sont faits et arrêtés chaque année par le ministre des finances; copie en est notifiée aux parties intéressées.

Dans les six mois de cette notification, les parties intéressées

peuvent, comme pour le compte des travaux, exercer le recours indiqué dans l'article précédent.

La valeur de ces produits est imputée sur les intérêts dus à l'État, et subsidiairement sur les dépenses principales faites tant pour travaux de premier établissement que pour travaux d'entretien.

Art. 29. Lorsque l'État est entièrement remboursé de ses avances au moyen soit des produits qu'il a perçus, soit des payements faits par les parties intéressées, celles-ci sont immédiatement remises en possession des terrains administrés pour elles par l'État, sous les réserves résultant de la soumission au régime forestier, en ce qui concerne les parties reboisées, et de l'application des dispositions rappelées dans l'article 21 du présent règlement, en ce qui touche les parties gazonnées.

Si les communes et les établissements publics déclarent vouloir rembourser à l'État le montant de ses avances, ils doivent justifier de leurs ressources et faire à l'État telles délégations que de droit.

SECTION III.

Règles à suivre pour l'abandon de jouissance ou de propriété des terrains que les articles 9 de la loi du 28 juillet 1860 et 3 de la loi du 8 juin 1864 autorisent les communes et les établissements publics à faire à l'État.

Art. 30. Si la commune ou l'établissement public veut s'exonérer de toute répétition de l'État, en abandonnant soit la propriété de la moitié des terrains reboisés, soit la jouissance de moitié au plus ou la propriété du quart au plus des terrains gazonnés, le conseil municipal ou la commission administrative prend une délibération motivée, qui est notifiée au préfet.

Art. 31. En ce qui concerne les terrains reboisés, il est procédé, par un expert nommé par le préfet et un agent forestier désigné par l'administration des forêts, à la division en deux lots d'égale valeur.

L'attribution des lots a lieu par voie de tirage au sort, si les parties intéressées n'ont pu s'entendre à l'amiable à ce sujet. Il est procédé à cette opération devant le sous-préfet de l'arrondissement.

Si une partie des travaux a été exécutée par la commune ou l'établissement public, il lui en est tenu compte dans le partage par une réduction proportionnelle sur le lot échu à l'État.

Art. 32. En ce qui concerne les terrains gazonnés, il est procédé, par un expert nommé par le préfet et un agent désigné par l'administration des forêts, à l'évaluation des travaux utiles effectués par l'État, ainsi qu'à la détermination des portions de terrain à lui abandonner en jouissance ou en propriété.

En cas de contestation, il est procédé par un expert nommé par le président du tribunal.

Art. 33. Il est tenu, par les soins de l'administration des forêts, un compte annuel, par commune, du produit des terrains dont la jouissance aura été abandonnée à l'État.

Les dispositions de la section 2e, chapitre II, titre III du présent règlement, sont applicables à ce compte.

SECTION IV.

Mode de fixation et d'allocation des indemnités qui pourront être accordées aux communes, en cas de privation temporaire du pâturage sur les terrains communaux qui seront l'objet de travaux de reboisement ou de gazonnement.

Art. 34. Les indemnités, en cas de privation temporaire du pâturage sur les terrains communaux qui seront l'objet de travaux de reboisement ou de gazonnement, sont accordées en ayant égard aux ressources et aux sacrifices des communes, aux besoins des habitants nécessiteux, ainsi qu'aux sommes allouées par les conseils généraux pour le reboisement et le gazonnement.

Il est tenu compte de l'engagement que peuvent prendre les communes de supprimer, en tout ou partie, le pâturage des chèvres.

Art. 35. Ces indemnités sont fixées par les décrets déclaratifs de l'utilité publique.

Elles courent à dater du jour de la suppression du pâturage et sont versées dans la caisse communale, à l'expiration de chaque année.

Elles figurent parmi les recettes extraordinaires, à titre de recette accidentelle, et l'emploi en est réglé par le conseil municipal, dans la forme des dépenses facultatives.

CHAPITRE III.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Art. 36. Avant de commencer les travaux dans l'étendue des périmètres fixés par les décrets impériaux, il est procédé, aux frais de l'État, à la délimitation et, au besoin, au bornage desdits périmètres.

Art. 37. Est rapporté notre décret du 27 avril 1861, portant règlement d'administration publique pour l'exécution de la loi du 28 juillet 1860 sur le reboisement des montagnes.

Art. 38. Nos ministres secrétaires d'État au département des finances, au département de l'intérieur et au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Décret du 10 *novembre* 1864, *portant que l'ordonnance du* 29 *décembre* 1839, *qui a autorisé le sieur* GAUTHIER *à établir un patouillet et un lavoir à mine sur la rivière de* LA MORTHE, *dans la commune de* LA CHAPELLE SAINT-QUILLAIN (Haute-Saône), *est rapportée.*

Décret du 20 *novembre* 1864, *qui accorde à la* Société anonyme de l'éclairage au gaz, des hauts fourneaux et fonderies de Marseille et des mines de Portes et Sénéchas *la concession des mines de fer situées dans le périmètre de la concession houillère dite* PORTES et SÉNÉCHAS, *communes de* PORTES, SAINTE-CÉCILE-D'ANDORGE, CHAMBRIGAUD et CHAMBON, *arrondissement d'*ALAIS (Gard).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra également le nom de *concession de Portes et Sénéchas*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'est, par une ligne droite partant de l'angle occidental de Cornac, point G du plan, aboutissant au château de Portes, point X ;

ladite droite servant de limite entre les deux concessions houillères de Portes et Sénéchas et de Cessous et Trébiau, mais limitée en A au point où elle est coupée par la droite allant des Bouziges, point Y du plan, à l'angle nord de la Vallousière, point D du plan ;

Au sud, par la partie de la droite YD joignant les Bouziges à la Vallousière, comprise entre le point précité A et le point B où ladite droite rencontre la limite des territoires des deux communes de Portes et Sainte-Cécile-d'Andorge ; à partir du point B, suivant cette limite des deux communes jusqu'au point C où elle est rencontrée par la droite XD allant du château de Portes à l'angle nord de la Vallousière; enfin par la portion de cette dernière droite comprise entre les points précités C et D ; la droite AB et la ligne brisée BC servant de limites à la concession des mines de fer de Portes et Comberedonde instituée par décret du 21 avril 1852 ;

A l'ouest, par une droite partant du point précité D et aboutissant à l'angle sud de la Jasse, point E du plan ;

Au nord, par la ligne brisée, partant du point précédent E, passant par l'angle sud de Palanquis, point F du plan, et aboutissant à l'angle occidental de Cornac, point de départ G;

Les droites CD, DE, EF, FG et GA servant de limites à la concession des mines de houille de Portes et Sénéchas instituée par ordonnance du 3 juillet 1822 ;

Lesdites limites renferment une étendue superficielle de 7 kilomètres quarrés 24 hectares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par travaux souterrains réguliers : à l'égard des minerais en filons ou couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol, pourvu que leur exploitation à ciel ouvert ne rende pas impossible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploitation par travaux souterrains des gîtes situés dans la profondeur. Sont pareillement réservés les droits que pourraient avoir à exercer les propriétaires de la surface aux termes de l'article 70 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 5 Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés à une rente annuelle de 0 fr. 10 c. par hectare pour tous les terrains compris dans le périmètre de la concession.

Décret du 20 novembre 1864, qui autorise les sieurs PETIN, GAUDET et Cᵉ, *propriétaires des hauts-fourneaux de Clavières et de Bonneau, à établir sur les bords de la rivière du* CHER, *dans le département du* CHER, *douze lavoirs à bras pour la préparation du minerai de fer, savoir :*

Huit lavoirs au lieu dit CHANTELOUP, *commune de* LUNERY (rive droite) ;
Deux lavoirs à l'aval du pont de SAINT-FLORENT (rive gauche);
Deux lavoirs près du château de SAINT-FLORENT (rive droite).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Les lavages auront lieu directement dans le lit du Cher. Toutefois les permissionnaires ne pourront faire usage de la présente autorisation qu'après s'être entendus avec les propriétaires des terrains nécessaires à l'établissement des lavoirs pour le règlement des indemnités d'occupation desdits terrains, ou avoir, à défaut d'entente, fait régler ces indemnités par les tribunaux compétents, en exécution de l'article 80 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 3. L'opération du lavage cessera, chaque année, au 15 avril, et ne sera reprise qu'au 15 octobre suivant, à moins que les permissionnaires n'aient été autorisés, par arrêté du préfet, à la continuer ou à la reprendre dans cet intervalle. Pour obtenir, s'il y a lieu, cette faculté, ils devront adresser au préfet une demande en continuation ou en reprise des travaux de lavage, au moins un mois avant l'époque à laquelle ils désireront remettre leurs ateliers en activité. Cette demande sera communiquée à l'ingénieur des mines du département, lequel, dans les huit jours de la réception, se transportera sur les lieux à l'effet de vérifier, en présence des permissionnaires et du maire de la commune, si l'état des lieux permet la continuation des travaux de lavage. L'ingénieur dressera un procès-verbal de ses vérifications et constatations et y consignera avec son avis les observations qui auraient été faites soit par le maire, soit par des tiers, ou par la compagnie propriétaire. Le tout sera transmis sans délai au préfet, qui statuera sur la demande.

En cas de contraventions ou de plaintes reconnues fondées, l'autorisation accordée pourra être retirée et les ateliers mis en chômage par arrêt du préfet.

Le recours devant le ministre des travaux publics contre les

arrêtés préfectoraux rendus en vertu des paragraphes qui précèdent, ne sera pas suspensif.

Les permissionnaires seront civilement responsables de tous les dommages qui, à une époque quelconque, résulteraient des opérations de lavage et demeureront garants, en cas de location, des indemnités qui seraient dues à cet égard.

Art. 4. Il est formellement interdit aux permissionnaires de faire aucune entreprise tendant à exhausser les ensablements et à apporter la moindre entrave à l'écoulement des grandes eaux, comme aussi de creuser sur les rives des excavations susceptibles d'intercepter le chemin de halage.

Art. 9. L'administration se réserve le droit de faire supprimer ou modifier les lavoirs placés en lit de rivière, dès que cette mesure lui paraîtrait motivée par des causes d'intérêt général, sans que les permissionnaires puissent prétendre à aucune indemnité ni dédommagement quelconque.

Décret du 20 *novembre* 1864, *qui autorise la* Société anonyme des forges de Châtillon et de Commentry *à établir sur les bords du* Cher, *dans le département du* Cher, *dix-neuf lavoirs à bras, savoir :*

Commune de Chateauneuf, *section* E, *n°* 237 *du cadastre*.	2
Commune de Corquoy, *section B, n°* 141.	5
Commune de Venesmes, *terrain sans désignation cadastrale*.	2
Commune de Lapan, *section A, n°* 280.	5
Commune de Vallenay, *section A, n°s* 15, 16, 18 *et* 98.	5

(Extrait.)

Art. 2. Les lavages pourront se faire directement dans les eaux du Cher, mais ils cesseront au 15 avril et ne seront repris qu'au 15 octobre suivant, à moins que les permissionnaires n'aient été autorisés par arrêt du préfet à les continuer ou à les reprendre dans cet intervalle. Pour obtenir, s'il y a lieu, cette faculté, ils devront adresser au préfet une demande en continuation ou en reprise des travaux de lavage un mois avant l'époque à laquelle ils désireront remettre leurs ateliers en activité. Cette demande sera communiquée à l'ingénieur des mines du département, lequel, dans les huit jours de sa réception, se transportera sur les lieux à

l'effet de vérifier, en présence des permissionnaires et du maire de la commune, si l'état des lieux permet la continuation des travaux de lavage. L'ingénieur dressera un procès-verbal de ses vérifications et constatations, et y consignera avec son avis les observations qui auraient été faites soit par le maire, soit par des tiers ou par la compagnie propriétaire. Le tout sera transmis sans délai au préfet, qui statuera sur la demande.

En cas de contraventions ou de plaintes reconnues fondées, l'autorisation accordée pourra être retirée et les ateliers mis en chômage par arrêté du préfet.

Le recours devant le ministre des travaux publics contre les arrêtés préfectoraux rendus en vertu des paragraphes qui précèdent, ne sera pas suspensif.

Les permissionnaires seront civilement responsables de tous les dommages qui, à une époque quelconque, résulteraient des opérations de lavage et demeureront garants, en cas de location, des indemnités qui seraient dues à cet égard.

Art. 3. Il est formellement interdit aux permissionnaires de faire aucune entreprise tendant à exhausser les ensablements et à apporter la moindre entrave à l'écoulement des grandes eaux, comme aussi de creuser sur les rives des excavations susceptibles d'intercepter le chemin de halage.

Art. 8. L'administration se réserve le droit de faire supprimer ou modifier les lavoirs placés en lit de rivière, dès que cette mesure lui paraîtrait motivée par des causes d'intérêt général, sans que les permissionnaires puissent prétendre à aucune indemnité ni dédommagement quelconque.

Décret du 20 novembre 1864, qui autorise le sieur Belgrand, *maître de forges, à établir sur les bords de la rivière du* Cher, *dans la commune de* Lunery (Cher), *dix lavoirs pour la préparation du minerai de fer.*

(Extrait.)

Art. 2. Les lavages auront lieu directement dans les eaux du Cher; toutefois le permissionnaire devra s'être préalablement entendu avec les propriétaires riverains pour le règlement des indemnités auxquelles l'occupation des terrains nécessaires à l'emplacement des lavoirs peut donner ouverture, ou avoir, à défaut

d'entente amiable, fait régler ces indemnités par les tribunaux compétents, en exécution de l'article 80 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 3. L'opération du lavage cessera, chaque année, au 15 avril et ne sera reprise qu'au 15 octobre suivant, à moins que le permissionnaire n'ait été autorisé, par arrêté du préfet, à la continuer ou à la reprendre dans cet intervalle. Pour obtenir, s'il y a lieu, cette faculté, il devra adresser au préfet une demande en continuation ou en reprise des travaux de lavage, un mois au moins avant l'époque à laquelle il désirera remettre les ateliers en activité. Cette demande sera communiquée à l'ingénieur des mines du département, lequel, dans les huit jours de sa réception, se transportera sur les lieux à l'effet de vérifier, en présence du permissionnaire et du maire de la commune, si l'état des lieux permet la continuation des travaux de lavage. L'ingénieur dressera un procès-verbal de ses vérifications et constatations, et y consignera avec son avis les observations qui auraient été faites soit par le maire, soit par des tiers ou par le permissionnaire. Le tout sera transmis sans délai au préfet, qui statuera sur la demande.

Art. 4. Il est formellement interdit au permissionnaire de faire aucune entreprise tendant à exhausser les ensablements et à apporter la moindre entrave à l'écoulement des grandes eaux, comme aussi de creuser sur les rives des excavations susceptibles d'intercepter le chemin de halage.

Art. 9. L'administration se réserve le droit de faire supprimer ou modifier les lavoirs placés en lit de rivière, dès que cette mesure paraîtrait motivée par des causes d'intérêt général, sans que le permissionnaire puisse prétendre à aucune indemnité ni dédommagement quelconque.

Décret du 20 novembre 1864, qui autorise le sieur SAINT-CLIVIER *à établir sur les bords du* CHER, *dans le département du* CHER, *neuf lavoirs à bras pour la préparation du minerai de fer, savoir: Trois lavoirs* à la fontaine de ROZIÈRE, *section A, parcelle n°* 98 *du cadastre de la commune de* LUNERY*; trois lavoirs* au port de VILLENEUVE, *section B, n°s* 380 *et* 381 *du cadastre de la commune de* VILLENEUVE*; trois lavoirs* au pont de SAINT-FLORENT, *section D, n°* 130 *du cadastre de la commune de ce nom.*

(EXTRAIT.)

Art. 2. Les lavages auront lieu directement dans les eaux du

Cher; toutefois le permissionnaire devra préalablement avoir obtenu des propriétaires les autorisations nécessaires pour l'occupation des terrains devant servir à l'établissement ou à la desserte des lavoirs, sans qu'il puisse se prévaloir contre eux des immunités accordées aux maîtres de forges par l'art. 80 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 3. L'opération du lavage cessera chaque année au 15 avril et ne sera reprise qu'au 15 octobre suivant, à moins que le permissionnaire n'ait été autorisé, par arrêté du préfet, à la continuer ou à la reprendre dans cet intervalle. Pour obtenir, s'il y a lieu, cette faculté, il devra adresser au préfet une demande en continuation ou en reprise des travaux de lavage, un mois avant l'époque à laquelle il désirera remettre ses ateliers en activité. Cette demande sera communiquée à l'ingénieur des mines du département, lequel, dans les huit jours de sa réception, se transportera sur les lieux à l'effet de vérifier, en présence du permissionaire et du maire de la commune, si l'état des lieux permet la continuation des travaux de lavage. L'ingénieur dressera un procès-verbal de ses vérifications et constatations et y consignera, avec son avis, les observations qui auraient été faites soit par le maire, soit par des tiers ou par le permissionnaire. Le tout sera transmis sans délai au préfet, qui statuera sur la demande.

En cas de contraventions ou de plaintes reconnues fondées, l'autorisation accordée pourra être retirée et les ateliers mis en chômage par un arrêté du préfet.

Le recours devant le ministre des travaux publics contre les arrêtés préfectoraux rendus en vertu des paragraphes qui précèdent, ne sera pas suspensif.

Le permissionnaire sera civilement responsable de tous les dommages qui, à une époque quelconque, résulteraient des opérations de lavage, et il demeurera garant, en cas de location, des indemnités qui seraient dues à cet égard.

Art. 4. Il est formellement interdit au permissionnaire de faire aucune entreprise tendant à exhausser les ensablements et à apporter la moindre entrave à l'écoulement des grandes eaux, comme aussi de creuser sur les rives des excavations susceptibles d'intercepter le chemin de halage.

Art. 9 L'administration se réserve le droit de faire supprimer ou modifier les lavoirs placés en lit de rivière, dès que cette mesure lui paraîtrait motivée par des causes d'intérêt général, sans que le propriétaire puisse prétendre à aucune indemnité ni dédommagement quelconque.

Arrêté du ministre des finances du 22 novembre 1864, portant que la redevance proportionnelle à payer par la compagnie concessionnaire des mines de plomb argentifère de Vialas (Lozère), *pour les années* 1864, 1865, 1866, 1867 *et* 1868, *est réglée, sous forme d'abonnement, à* 1813f,87 *en principal pour chacune desdites années.*

Décret du 28 novembre 1864, portant promulgation du traité de commerce conclu le 30 juin 1864 entre la France et la Suisse.

Napoléon, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département des affaires étrangères,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Un traité de commerce, suivi de six tarifs et d'un règlement, ayant été conclu, le 30 juin 1864, entre la France et la Suisse, et les ratifications de cet acte ayant été échangées à Paris, le 24 novembre 1864, ledit traité, dont la teneur suit, recevra sa pleine et entière exécution.

TRAITÉ.

Le gouvernement de Sa Majesté l'Empereur des Français et le gouvernement de la Confédération suisse, également animés du désir de resserrer les liens d'amitié qui unissent les deux peuples et voulant améliorer et étendre les relations commerciales entre la France et la Suisse, ont résolu de conclure un traité à cet effet, et ont nommé leurs plénipotentiaires, savoir :

Sa Majesté l'Empereur des Français, M. Drouyn de Lhuys, sénateur de l'Empire, grand-croix de son ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc., son ministre et secrétaire d'État au département des affaires étrangères,

Et M. Rouher, sénateur de l'Empire, grand-croix de son ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc., son ministre d'État ;

Et la Confédération suisse, M. Kern, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire de ladite Confédération près Sa Majesté l'Empereur des Français ;

Lesquels, après s'être communiqué leurs pleins pouvoirs, trouvés en bonne et due forme, sont convenus des articles suivants :

Art. 1[er]. Les objets d'origine ou de manufacture suisse, énumérés dans le tarif A joint au présent traité, et importés directement du territoire suisse, seront admis en France aux droits fixés par ledit tarif, tous droits additionnels compris.

Art. 2. Les objets d'origine ou de manufacture française, énumérés dans le tarif B joint au présent traité, et importés directement du territoire français, seront admis en Suisse aux droits fixés par ledit tarif.

Art. 3. Les droits à l'exportation de l'un des deux pays dans l'autre, et les droits perçus en Suisse pour le transit, sont fixés conformément aux tarifs C, D et E joints au présent traité.

Art. 4. Le gouvernement de la Confédération suisse s'engage, en outre, à accorter aux produits du pays de Gex le bénéfice des dispositions contenues dans le règlement annexé au présent traité sous la lettre G.

Art. 5. Seront considérées comme importées directement les marchandises d'origine ou de fabrication suisse expédiées en France par les chemins de fer étrangers confinant à la Suisse, pourvu que, dans ce dernier cas, les wagons ou les colis renfermant ces marchandises soient cadenassés ou plombés par la douane suisse, que les cadenas ou les plombs soient reconnus intacts à l'arrivée en France, et que l'expédition ait lieu dans les conditions réglées entre les hautes parties contractantes pour le service international des chemins de fer.

Les marchandises d'origine ou de fabrication française jouiront, sous les mêmes conditions, à l'entrée en Suisse, d'un traitement exactement semblable.

Art. 6. Il est convenu entre les hautes parties contractantes que les charges qui sont ou seront supportées par les producteurs français, soit pour les droits grevant à l'intérieur leurs produits ou les matières dont leurs produits sont fabriqués, soit pour une surveillance, un contrôle ou un exercice administratif établi sur leur production, pourront être compensées par des surtaxes complémentaires équivalentes sur les produits similaires d'origine ou de manufacture suisse. En cas de suppression, de diminution ou d'augmentation des charges mentionnées dans cet article, les surtaxes seront supprimées, réduites ou augmentées proportionnellement.

Par application de ces principes, et comme compensation des charges que l'exercice de leurs établissements fait peser sur les fabricants français, les produits chimiques à base de sel de fabrication suisse acquitteront à leur entrée en France, outre les droits

de douane inscrits dans le tarif A annexé au présent traité, les surtaxes suivantes :

		les 110 kilog fr.
Sel ammoniac (hydrochlorate d'ammoniaque)		3,00
Sulfate de soude anhydre, contenant en nature plus de 25 p. 100 de sel	pur	6,00
	impur	5,40
Soude artificielle brute, ne titrant pas au minimum 30 degrés		4,35
Sel de soude (carbonate de soude) ne titrant pas au minimum 60 degrés		11,00
Soude artificielle brute, titrant au moins 30 degrés		0,40
Cristaux de soude (carbonate de soude cristallisé)		0,40
Sulfate de soude impur	anhydre, ne contenant pas en nature plus de 25 p. 100 de sel.	0,55
	cristallisé ou hydraté	0,20
Sulfate de soude pur	anhydre, ne contenant pas en nature plus de 25 p. 100 de sel.	0,60
	cristallisé ou hydraté	0,25
Sulfite de soude		0,60
Sel de soude (carbonate de soude) titrant au moins 60 degrés		1,10
Acide hydrochlorique (acide muriatique)		0,30
Chlorure de chaux		0,75
Chlorate de potasse		6,60
Chlorure de magnésium		0,40
Outremer factice		0,65
Soude de varech		0,15
Salin de betteraves		0,10
Sel d'étain		0,30
Soude caustique		1,40
Bicarbonate de soude		0,70
Silicate de soude	anhydre	0,70
	cristallisé ou hydraté	0,35
Aluminate de soude		0,70
Hyposulfite de soude		0,30
Acétate de soude	anhydre	0,60
	cristallisé ou hydraté	0,30

D'autre part, pour compenser les droits intérieurs dont sont grevés les produits similaires français, seront assujettis aux surtaxes suivantes :

	l'hectol.
L'alcool pur, liqueurs, eaux-de-vie en bouteilles	90,00
La bière	2,40
Le vernis à l'esprit-de-vin, par hectolitre d'alcool pur contenu dans le vernis	90,00

Il est entendu que les sucres bruts et les sucres raffinés ne sont

pas compris dans cette nomenclature, parce que les droits de douane fixés à l'importation de ces produits comprennent l'impôt de consommation dont ils sont grevés actuellement en France.

Il demeure, en outre, convenu que si des drawbacks étaient accordés à des produits de fabrication française, les droits qui grèvent les produits d'origine ou de fabrication suisse pourront être augmentés, s'il y a lieu, d'une surtaxe égale au montant de ces drawbacks.

Les drawbacks qui seraient établis à l'exportation des produits français ne pourront être que la représentation exacte des droits d'accise grevant lesdits produits ou les matières dont ils sont fabriqués.

Art. 7. La Suisse jouira des mêmes droits que ceux qui sont réservés à la France par l'article précédent.

Art. 8. Si l'une des hautes parties contractantes juge nécessaire d'établir un droit nouveau d'accise ou de consommation ou un supplément de droit sur un article de production ou de fabrication nationale compris dans les tarifs annexés au présent traité, l'article similaire étranger pourra être immédiatement grevé à l'importation d'un droit égal.

Art. 9. Les marchandises de toute nature, originaires de l'un des deux pays et importées dans l'autre, ne pourront être assujetties à des droits d'accise ou de consommation perçus pour le compte de l'État, des cantons ou des communes, supérieurs à ceux qui grèvent ou qui grèveraient les marchandises similaires de production nationale, sous réserve des dispositions de l'article suivant. Toutefois, les droits à l'importation pourront être augmentés des sommes qui représenteraient les frais occasionnés aux producteurs nationaux par le système de l'accise.

Art. 10. Les droits applicables aux vins d'origine française en fût, double fût ou tout autre mode d'emballage, quel que soit le prix ou la qualité de ces vins, ne pourront excéder le minimum des droits cantonaux actuellement en vigueur pour les vins étrangers en simple fût et indiqués au tableau F annexé au présent traité.

Les vins en bouteilles supporteront les droits énumérés audit tableau pour les vins étrangers en bouteilles et conformément aux distinctions qui y sont énoncées.

Il est entendu que, dans les cantons où il n'existe pas de taxes de consommation ou d'octroi, celles qui viendraient à être établies n'atteindraient pas les vins d'origine française.

Il est également entendu que, dans le cas où l'un des cantons qui perçoivent des droits de consommation ou d'octroi sur les vins vien-

drait à réduire la taxe afférente aux produits suisses, les vins d'ogine française seraient dégrevés dans la même proportion.

La Confédération suisse s'engage à ce que les droits de consommation perçus dans les cantons sur les eaux-de-vie et liqueurs de provenance française ne soient pas élevés au-dessus du taux actuel pendant toute la durée du présent traité.

Art. 11. Les articles d'orfévrerie et de bijouterie en or, en argent, platine ou autres métaux, importés de l'un des deux pays, seront soumis dans l'autre au régime de contrôle établi pour les articles similaires de fabrication nationale, et payeront, s'il y a lieu, sur la même base que ceux-ci, les droits de marque et de garantie.

Des bureaux spéciaux seront établis à Bellegarde et à Pontarlier pour le contrôle et la marque des objets ci-dessus désignés. Il est entendu que les matières d'or et d'argent pourront être contrôlées sur le brut et que les boîtes de montres, brutes ou finies, pourront être expédiées aux bureaux de vérification en France, moyennant une soumission cautionnée, garantissant leur réexportation.

Art. 12 Indépendamment du régime d'entrée établi par le présent traité à l'égard des produits non originaires de la Suisse, ces mêmes produits seront soumis aux surtaxes dont sont ou peuvent être frappés les produits importés en France sous pavillon français d'ailleurs que des pays d'origine.

Art. 13. Pour établir que les produits sont d'origine de manufacture nationale, l'importateur devra présenter à la douane de l'autre pays, soit une déclaration officielle faite devant un magistrat siégeant au lieu de l'expédition, soit un certificat délivré par le chef du service des douanes au bureau d'exportation, soit un certificat délivré par les consuls ou agents consulaires du pays dans lequel l'importation doit être faite et qui résident dans les lieux d'expédition.

Il est entendu qu il ne sera pas exigé de certificat pour la justification d'origine des produits ci-après énumérés :

Fer et fonte ;
Cuivre pur ou allié, laminé ou battu, en barres ou en planches ;
Zinc laminé ;
Plomb laminé ;
Plomb allié d'antimoine en masse ;
Étain allié d'antimoine en lingots ;
Étain pur ou allié, battu ou laminé ;
Mercure natif ;

Antimoine sulfuré fondu;
Antimoine métallique ou régule;
Nickel;
Ouvrages en fonte, fer ou acier;
Coutellerie de toute espèce;
Instruments de chirurgie, d'optique et de chimie;
Outils en fer rechargés d'acier;
Objets en fonte et fer, non polis et polis;
Toiles métalliques en fer, acier, cuivre ou laiton;
Cylindres pour impression;
Chaudronnerie;
Ouvrages en cuivre pur ou allié;
Ouvrages en plomb;
Caractères d'imprimerie neufs, clichés et planches gravées pour impression;
Ouvrages en étain; nickel; plaqué ou métaux dorés et argentés;
Montres;
Machines et mécaniques, appareils complets ou pièces détachées;
Carrosserie;
Peaux préparées;
Futailles vides;
Pelles, fourches, etc., en bois;
Avirons;
Plats, cuillers, etc., en bois;
Pièces de charpente;
Pièces de charronnage;
Autres ouvrages en bois;
Meubles;
Articles d'emballage ayant déjà servi;
Fils de lin ou de chanvre;
Dentelles de lin;
Jute peigné;
Fils de jute;
Tissus de phormium tenax, etc., etc.;
Coton en feuilles cardées ou gommées;
Fils de coton;
Dentelles de blondes de coton;
Fils de laine, sauf les fils de laine retors pour tapisserie;
Feutres;
Fils d'alpaca et de vigogne, de poils de chèvre et d'autres poils;
Poils de chèvre peignés;
Soies gréges et moulinées;
Soies teintes;
Bourre de soie en masse, teinte;
Bourre de soie en masse, peignée;
Produits chimiques, sauf:

Acide sulfurique, acide citrique, jus de citron, sulfure d'arsenic, sels de

betteraves, carbonate, nitrate et tartrate de potasse, nitrate de soude, dérivés de l'essence de houille, oxyde de plomb, acide oléique, savons de parfumerie et sulfure de mercure;

Bouteilles;
Verres à vitres;
Verres de montres et d'optique;
Émaux;
Poterie grossière de terre;
Faïence commune;
Fleurs artificielles;
Objets de mode;
Instruments de musique;
Caoutchouc et gutta-percha ouvrés;
Cire à cacheter;
Cirage;
Encre à écrire, à dessiner ou à imprimer;
Poisson d'eau douce préparé;
Épices préparées;
Ardoises;
Plantes alcalines;
Écaussines;
Parfumeries;
Chicorée brûlée ou moulue;
Chandelles;
Colle de poisson;
Papier;
Cartons;
Parasols et parapluies;
Amidon;
Fromage;
Beurre;
Sucre de lait;
Parqueterie;
Horlogerie et fournitures d'horlogerie.

Art. 14. Les droits *ad valorem* stipulés par le présent traite seront calculés sur la valeur au lieu d'origine ou de fabrication de l'objet importé, augmentée des frais de transport, d'assurance et de commission nécessaires pour l'importation dans l'un des deux pays jusqu'au lieu d'introduction.

L'importateur devra, indépendamment du certificat d'origine, joindre à sa déclaration écrite, constatant la valeur de la marchandise importée, une facture indiquant le prix réel et émanant du fabricant ou du vendeur.

Art. 15. Si la douane juge insuffisante la valeur déclarée, elle

aura le droit de retenir les marchandises, en payant à l'importateur le prix déclaré par lui, augmentée de 5 pour 100.

Ce payement devra être effectué dans les quinze jours qui suivront la déclaration, et les droits, s'il en a été perçu, seront en même temps restitués.

Art. 16. L'importateur contre lequel la douane de l'un des deux pays voudra exercer le droit de préemption stipulé par l'article précédent pourra, s'il le préfère, demander l'estimation de sa marchandise par des experts. La même faculté appartiendra à la douane lorsqu'elle ne jugera pas convenable de recourir immédiatement à la préemption.

Art. 17. Si l'expertise constate que la valeur de la marchandise ne dépasse pas de 5 pour 100 celle qui est déclarée par l'importateur, le droit sera perçu sur le montant de la déclaration.

Si la valeur dépasse de 5 pour 100 celle qui est déclarée, la douane pourra, à son choix, exercer la préemption ou percevoir le droit sur la valeur déterminée par les experts.

Ce droit sera augmentée de 50 pour 100 à titre d'amende, si l'évaluation des experts est de 10 pour 100 supérieure à la valeur déclarée. Les frais d'expertise seront supportés par le déclarant, si la valeur déterminée par la décision arbitrale excède de 5 pour 100 la valeur déclarée ; dans le cas contraire, ils seront supportés par la douane.

Art. 18. Dans les cas prévus par l'article 16, les deux arbitres experts seront nommés, l'un par le déclarant, l'autre par le chef local du service des douanes. En cas de partage, ou même au moment de la constitution de l'arbitrage, si le déclarant le requiert, les experts choisiront un tiers arbitre; s'il y a désaccord, celui-ci sera nommé par le président du tribunal de commerce du ressort. Si le bureau de déclaration est à plus d'un myriamètre du siége du tribunal de commerce, le tiers arbitre pourra être nommé par le juge de paix du canton. En Suisse, il sera nommé par le président du tribunal du district.

La décision arbitrale devra être rendue dans les quinze jours qui suivront la conclusion de l'arbitrage.

Art. 19. Les déclarations doivent contenir toutes les indications nécessaires pour l'application des droits. Ainsi, outre la nature, l'espèce, la qualité, la provenance et la destination de la marchandise, elles doivent énoncer le poids, le nombre, la mesure ou la valeur, suivant le cas.

Si, par suite de circonstances exceptionnelles, le déclarant se trouve dans l'impossibilité d'énoncer la quantité à soumettre aux

droits, la douane pourra lui permettre de vérifier lui-même, à ses frais, dans un local désigné ou agréé par elle, le poids, la mesure ou le nombre; après quoi l'importateur sera tenu de faire la déclaration détaillée de la marchandise dans les délais voulus par la législation de chaque pays.

Art. 20. A l'égard des marchandises qui acquittent les droits sur le poids net, si le déclarant entend que la perception ait lieu d'après le *net réel*, il devra énoncer ce poids dans sa déclaration. A défaut, la liquidation des droits sera établie sur le poids brut, sauf défalcation de la tare légale.

Art. 21. Il est convenu entre les hautes parties contractantes que les droits fixés par le présent traité ne subiront aucune réduction du chef d'avarie ou de détérioration quelconque des marchandises.

Art. 22. Les tissus purs ou mélangés, taxés à la valeur, ne pourront être importés que par les bureaux actuellement ouverts.

Art. 23. Aucune fraction de fils ne sera comptée pour la perception des droits, dans la vérification des tissus, dont la taxe est fixée selon le nombre des fils contenus dans un espace de $0^m,005$.

Art. 24. L'importateur de machines et mécaniques entières ou en pièces détachées, et de toutes autres marchandises énumérées dans le présent traité, est affranchi de l'obligation de produire à la douane de l'un ou de l'autre pays tout modèle ou dessin de l'objet importé.

Art. 25. Les marchandises de toute nature, venant de Suisse ou y allant, seront exemptes de tout droit de transit.

Toutefois, la prohibition est maintenue pour la poudre à tirer, et les deux hautes parties contractantes se réservent de soumettre à des autorisations spéciales de transit des armes de guerre.

Le traitement de la nation la plus favorisée est réciproquement garanti à chacun des deux pays pour tout ce qui concerne le transit.

Art. 26. Les fabricants et marchands français, ainsi que leurs commis voyageurs, dûment patentés en France dans l'une de ces qualités, pourront, dans la Suisse, sans y être soumis à aucun droit de patente, faire des achats pour les besoins de leur industrie et recueillir des commandes avec ou sans échantillons, mais sans colporter des marchandises.

Il y aura réciprocité en France pour les fabricants et marchands des cantons de la Suisse et leurs commis voyageurs.

Les formalités nécessaires pour obtenir cette immunité seront réglées d'un commun accord.

Art. 27. Les objets passibles d'un droit d'entrée qui servent d'échantillons, et qui sont importés en Suisse par des commis voyageurs de maisons françaises, ou en France, par des commis voyageurs de maisons suisses, seront, de part et d'autre, admis en franchise temporaire, moyennant les formalités de douane nécessaires pour en assurer la réexportation et la réintégration en entrepôt; ces formalités seront les mêmes en France et en Suisse, et elles seront réglées d'un commun accord entre les deux Gouvernements.

Art. 28. Chacune des hautes parties contractantes s'engage à faire profiter l'autre de toute faveur, de tous priviléges ou abaissement dans les tarifs des droits à l'importation ou à l'exportation des articles mentionnés ou non dans le présent traité, que l'une d'elles pourrait accorder à une tierce puissance. Elles s'engagent, en outre, à n'établir, l'une envers l'autre, aucun droit ou prohibition d'importation ou d'exportation qui ne soit, en même temps, applicable aux autres nations. Toutefois, les hautes parties contractantes prennent l'engagement de ne pas interdire l'exportation de la houille et de n'établir aucun droit sur l'exportation de ce produit.

Art. 29. Les dispositions du présent traité sont applicables à l'Algérie. Toutefois, les marchandises originaires de Suisse ne pourront être importées dans cette possession qu'en transitant par la France.

Art. 30. Le présent traité restera en vigueur pendant douze années, à partir du jour de l'échange des ratifications. Dans le cas où aucune des deux hautes parties contractantes n'aurait notifié, douze mois avant la fin de ladite période, son intention d'en faire cesser les effets, il demeurera obligatoire jusqu'à l'expiration d'une année, à partir du jour où l'une ou l'autre des hautes parties contractantes l'aura dénoncée.

Les hautes parties contractantes se réservent la faculté d'introduire, d'un commun accord, dans ce traité et les tarifs y annexés, toutes modifications qui ne seraient pas en opposition avec son esprit ou ses principes et dont l'utilité serait démontrée par l'expérience.

Art. 31. Le présent traité et les tarifs y annexés recevront leur application dans les deux pays le 1er janvier 1866, ou plus tôt, si les hautes parties contractantes reconnaissent, d'un commun accord, que cette date peut être anticipée. En tout cas, ce traité sera exécutoire en même temps que le traité de commerce conclu, le 2 août 1862, entre la France et la Prusse.

L'admission en France des gazes et mousselines au droit de 10 pour 100 de la valeur sera, toutefois, ajournée au 1er janvier 1868.

Art. 32. Le présent traité sera ratifié et les ratifications en seront échangées à Paris dans le délai de six mois, ou plus tôt, si faire se peut, et simultanément avec celles des conventions relatives à la propriété littéraire, artistique et industrielle, à l'établissement des Français en Suisse et des Suisses en France.

En foi de quoi, les plénipotentiaires respectifs ont signé le présent traité et y ont apposé le cachet de leurs armes.

Fait à Paris, le 30 juin 1864.

(*L. S.*) Signé Drouyn de Lhuys.

(*L. S.*) Signé E. Rouher.

(*L. S.*) Signé Kern.

TARIF A

ANNEXÉ AU TRAITÉ DE COMMERCE CONCLU ENTRE LA FRANCE ET LA SUISSE.

DROITS D'ENTRÉE EN FRANCE.

(*Extrait.*)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
MÉTAUX.	
Fer et fonte.	
Minerai de fer	Exempt.
Mâchefer, limailles et scories de forge	Exempts.
Fonte brute en masses et fonte moulée pour lest de navires. Débris de vieux ouvrages en fonte	fr. 2,00 les 100 kilog.
Fonte épurée, dite *mazée*. Ferrailles et débris de vieux ouvrages en fer	2,75
Fers bruts en massiaux ou prismes retenant encore des scories	4,50
Fers en barres, carrées, rondes ou plates, rails de toute forme et dimension, fers d'angle et à T et fils de fer, sauf les exceptions ci-après	6,00
Fers feuillards en bandes d'un millimètre d'épaisseur ou moins	7,50
Tôles laminées ou martelées de plus d'un millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant 200 kilogrammes ou moins, et dont la largeur n'excède pas 1m,20, ni la longueur 4m,50	7,50
Tôles laminées ou martelées de plus d'un millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant plus de 200 kilogrammes ou bien ayant plus de 1m,20 de largeur ou plus de 4m,50 de longueur	7,50
Tôles minces et fers noirs en feuilles d'un millimètre d'épaisseur ou moins	10,00
(Les feuilles de tôle ou fers noirs, planes, découpées d'une façon quelconque, payeront un dixième en sus des feuilles rectangulaires)	
Fer étamé (fer-blanc), cuivré, zinqué ou plombé	13,00
Fil de fer de 5/10 de millimètre de diamètre et au-dessous, qu'il soit ou non étamé, cuivré ou zinqué	10,00
Acier.	
En barres de toute espèce et feuillard	13,00
En tôle ou en bandes brunes, laminées à chaud, d'une épaisseur supérieure à un demi-millimètre	18,00
En tôle ou en bandes brunes, laminées à chaud, d'un demi-millimètre d'épaisseur ou moins	25,00
En tôle ou en bandes blanches, laminées à froid, quelle que soit l'épaisseur. Fil d'acier, même blanchi, pour cordes d'instruments	25,00
Cuivre.	
Minerai	Exempt.
Limailles et débris de vieux ouvrages en cuivre	Exempts.
Pur ou allié de zinc ou d'étain de première fusion, en masses, barres, saumons ou plaques	Exempt.
Pur ou allié de zinc ou d'etain laminé ou battu, en barres ou planches	10,00 les 100 kilog.
Pur ou allié en fils de toute dimension, polis ou non	10,00
Doré ou argenté, battu, tiré ou laminé, filé sur fil ou sur soie	100,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1[er] janvier 1866.
Zinc.	
Minerai cru ou grillé, pulvérisé ou non.	Exempt.
Limailles et débris de vieux ouvrages.	Exempts.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques.	fr. Exempt.
Laminé.	4,00 les 100 kilog.
Plomb.	
Minerais et scories de toute sorte.	Exempts.
Limailles et débris de vieux ouvrages.	Exempts.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques.	Exempt.
Laminé.	3,00 les 100 kilog.
Allié d'antimoine, en masses.	3,00
Vieux caractères d'imprimerie.	3,00
Etain.	
Minerai..	Exempt.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques.	Exempt.
Limailles et débris.	Exempts.
Allié d'antimoine (métal britannique) en lingots.	5,00 les 100 kilog.
Pur ou allié, battu ou laminé.	6,00
Cadmium brut.	
Mercure natif.	
Bismuth et *étain* de glace.	
Antimoine.	Exempts.
Minerai.	
Sulfuré fondu.	
Métallique ou régule.	6,00 les 100 kilog.
Nickel.	
Minerai de nickel et speiss.	
Pur ou allié d'autres métaux, notamment de cuivre ou de zinc (argentan), en lingots ou masses brutes.	Exempts.
Pur ou allié d'autres métaux, battu, laminé ou étiré.	10,00 les 100 kilog.
Manganèse. — Minerai.	
Arsenic. { Minerai.	Exempts.
Arsenic. { métallique.	
Minerais non dénommés.	
OUVRAGES EN MÉTAUX.	
Fonte.	
Ouvrages en fonte moulée, non tournés ni polis. { 1[re] classe. — Coussinets de chemins de fer, plaques ou autres pièces coulées à découvert.	3,00 les 100 kilog.
Ouvrages en fonte moulée, non tournés ni polis. { 2[e] classe. — Tuyaux cylindriques, droits, poutrelles et colonnes pleines ou creuses, cornues pour la fabrication du gaz, barreaux pleins et leurs assemblages, grilles et plaques de foyer, arbres de transmission, bâtis de machines et autres objets sans ornements ni ajustages.	3,75
Ouvrages en fonte moulée, non tournés ni polis. { 3[e] classe. — Poteries et tous autres ouvrages non désignés dans les deux classes précédentes.	4,50
Ouvrages en fonte polis ou tournés.	6,00
Ouvrages en fonte étamés, émaillés ou vernissés.	10,00

TARIF A

ANNEXÉ AU TRAITÉ DE COMMERCE CONCLU ENTRE LA FRANCE ET LA SUISSE.

DROITS D'ENTRÉE EN FRANCE.

(*Extrait.*)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
MÉTAUX.	
Fer et fonte.	
Minerai de fer	Exempt.
Mâchefer, limailles et scories de forge	fr. Exempts.
Fonte brute en masses et fonte moulée pour lest de navires. Débris de vieux ouvrages en fonte	2,00 les 100 kilog.
Fonte épurée, dite *mazée*. Ferrailles et débris de vieux ouvrages en fer	2,75
Fers bruts en massiaux ou prismes retenant encore des scories.	4,50
Fers en barres, carrées, rondes ou plates, rails de toute forme et dimension, fers d'angle et à T et fils de fer, sauf les exceptions ci-après	6,00
Fers feuillards en bandes d'un millimètre d'épaisseur ou moins.	7,50
Tôles laminées ou martelées de plus d'un millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant 200 kilogrammes ou moins, et dont la largeur n'excède pas 1m,20, ni la longueur 4m,50	7,50
Tôles laminées ou martelées de plus d'un millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant plus de 200 kilogrammes ou bien ayant plus de 1m,20 de largeur ou plus de 4m,50 de longueur	7,50
Tôles minces et fers noirs en feuilles d'un millimètre d'épaisseur ou moins	10,00
(Les feuilles de tôle ou fers noirs, planes, découpées d'une façon quelconque, payeront un dixième en sus des feuilles rectangulaires)	
Fer étamé (fer-blanc), cuivré, zinqué ou plombé	12,00
Fil de fer de 5/10 de millimètre de diamètre et au-dessous, qu'il soit ou non étamé, cuivré ou zinqué	10,00
Acier.	
En barres de toute espèce et feuillard	13,00
En tôle ou en bandes brunes, laminées à chaud, d'une épaisseur supérieure à un demi-millimètre	18,00
En tôle ou en bandes brunes, laminées à chaud, d'un demi-millimètre d'épaisseur ou moins	25,00
En tôle ou en bandes blanches, laminées à froid, quelle que soit l'épaisseur. Fil d'acier, même blanchi, pour cordes d'instruments	25,00
Cuivre.	
Minerai	Exempt.
Limailles et débris de vieux ouvrages en cuivre	Exempts.
Pur ou allié de zinc ou d'étain de première fusion, en masses, barres, saumons ou plaques	Exempt.
Pur ou allié de zinc ou d'étain laminé ou battu, en barres ou planches	10,00 les 100 kilog.
Pur ou allié en fils de toute dimension, polis ou non	10,00
Doré ou argenté, battu, tiré ou laminé, filé sur fil ou sur soie	100,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
Zinc.	
Minerai cru ou grillé, pulvérisé ou non	Exempt.
Limailles et débris de vieux ouvrages	Exempts.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques	fr. Exempt.
Laminé	4,00 les 100 kilog.
Plomb.	
Minerais et scories de toute sorte	Exempts.
Limailles et débris de vieux ouvrages	Exempts.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques	Exempt.
Laminé	3,00 les 100 kilog.
Allié d'antimoine, en masses	3,00
Vieux caractères d'imprimerie	3,00
Etain.	
Minerai	Exempt.
En masses brutes, saumons, barres ou plaques	Exempt.
Limailles et débris	Exempts.
Allié d'antimoine (métal britannique) en lingots	5,00 les 100 kilog.
Pur ou allié, battu ou laminé	6,00
Cadmium brut	
Mercure natif	
Bismuth et *étain* de glace	
Antimoine.	Exempts.
Minerai	
Sulfuré fondu	
Métallique ou régule	6,00 les 100 kilog.
Nickel.	
Minerai de nickel et speiss	
Pur ou allié d'autres métaux, notamment de cuivre ou de zinc (argentan), en lingots ou masses brutes	Exempts.
Pur ou allié d'autres métaux, battu, laminé ou étiré	10,00 les 100 kilog.
Manganèse. — Minerai	
Arsenic. { Minerai	Exempts.
Arsenic. { métallique	
Minerais non dénommés	
OUVRAGES EN MÉTAUX.	
Fonte.	
Ouvrages en fonte moulée, non tournés ni polis. { 1re classe. — Coussinets de chemins de fer, plaques ou autres pièces coulées à découvert	3,00 les 100 kilog.
2e classe. — Tuyaux cylindriques, droits, poutrelles et colonnes pleines ou creuses, cornues pour la fabrication du gaz, barreaux pleins et leurs assemblages, grilles et plaques de foyer, arbres de transmission, bâtis de machines et autres objets sans ornements ni ajustages	3,75
3e classe. — Poteries et tous autres ouvrages non désignés dans les deux classes précédentes	4,50
Ouvrages en fonte polis ou tournés	6,00
Ouvrages en fonte étamés, émaillés ou vernissés	10,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.		TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
Fers.		
Ferronnerie, comprenant.	pièces de charpentes.	fr. 8,00 les 100 kilog.
	courbes et solives pour navires.	(idem)
	ferrures de charrettes et wagons.	(idem)
	gonds, pentures, gros verrous, équerres et autres gros ferrements de portes ou croisées, non tournés ni polis.	(idem)
	grilles en fer plein, lits, sieges et meubles de jardin ou autres, avec ou sans ornements accessoires en fonte, cuivre ou acier.	8,00
N. B. Les essieux, ressorts et bandages de roues ne sont pas compris dans cette nomenclature et figurent parmi les pièces détachées de machines.		
Serrureries, comprenant.	serrures et cadenas en fer de toute sorte, fiches et charnières en tôle, loquets, targettes et tous autres objets en fer ou tôle tournés, polis ou limes, pour ferrures de meubles, portes et croisees.	12,00
	clous forges à la mecanique.	8,00
	clous forgés à la main.	12,00
	vis à bois, boulons et écrous.	8,00
	ancres.	(idem)
	câbles et chaînes en fer.	(idem)
	outils en fer pur, emmanchés ou non.	10,00
Tubes en fer étiré, soudés par simples rapprochements.	de 9 millimètres de diamètre intérieur ou plus.	11,00
	de moins de 9 millimètres, raccords de toute espèce.	20,00
	Tubes en fer étiré, soudés sur mandrin et à recouvrement.	20,00
Articles de ménage et autres ouvrages non dénommés.	en fer ou en tôle, polis ou peints.	14,00
	en fer ou en tôle, émaillés, étames ou vernisses.	16,00
Acier.		
Outils en acier pur (limes, scies circulaires ou droites, faux, faucilles et autres non denommés).		32,00
Aiguilles à coudre de moins de 5 centimètres.		200,00
Aiguilles à coudre de 5 centimètres et plus.		100,00
Plumes métalliques en metal autre que l'or et l'argent.		100,00
Petits objets en acier, tels que perles, coulants, broches et dés à coudre.		20,00
Articles de ménage et autres ouvrages en acier pur non dénommés.		32,00
Hameçons de toute espèce.		50,00
Coutellerie de toute espèce.		20 p. 100 de la valeur et 15 p. 100 de la valeur à partir du 1er janvier 1866.
Instruments de chirurgie, de précision, de physique et de chimie (pour laboratoire).		Exempts.
Armes de commerce.	Armes blanches.	40,00 les 100 kilog
	Armes à feu.	240,00
Métaux divers.		
Outils en fer rechargés d'acier, emmanchés ou non.		15,00
Objets en fonte et fer non polis, le poids du fer étant inférieur à la moitié du poids total.		4,50

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
	fr.
Objets en fonte et fer non polis, le poids du fer étant égal ou supérieur à la moitié du poids total	8,00 les 100 kilog.
Objets en fonte et fer polis, émaillés ou vernissés, même avec ornements accessoires en fer, cuivre, laiton ou acier	12,00
Toiles métalliques en fer ou en acier	10,00
Cylindres en cuivre ou laiton pour impression, gravés ou non	15,00
Chaudronnerie	20,00
Toiles en fil de cuivre ou laiton. Objets d'art et d'ornement et tous autres ouvrages en cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain	20,00
Ouvrages en zinc de toute espèce	8,00
Tuyaux et autres ouvrages de plomb de toute sorte	3,00
Caractères d'imprimerie neufs, clichés et planches gravées pour impression sur papier	8,00
Poteries ou autres ouvrages en étain pur ou allié d'antimoine	30,00
Ouvrages en nickel allié au cuivre ou au zinc (argentan)	100 00
Ouvrages en plaqué, sans distinction de titre	100,00
Ouvrages en métaux dorés ou argentés, soit au mercure, soit par les procédés électro-chimiques	100,00
Orfèvrerie et bijouterie en or, argent, platine ou autres métaux	500,00
Horlogerie de toute sorte	5 p. 100 de la valeur.
Ou au choix de l'importateur, qui devra en faire préalablement la déclaration à la douane. — Montres à boites d'argent	1,00 la pièce.
Ou au choix de l'importateur… — Montres à boites d'or	5,00
Ou au choix de l'importateur… — Carillons et boites à musique	5,00
Ou au choix de l'importateur… — Horloges en bois	1,00
Ou au choix de l'importateur… — Fournitures d'horlogerie	50,00 les 100 kilog.

MACHINES ET MÉCANIQUES.

Appareils complets.

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS
Machines à vapeur fixes, avec ou sans chaudière, avec ou sans volant	6,00
Machines à vapeur fixes, pour la navigation, avec ou sans chaudière	12,00
Machines locomotives ou locomobiles	10,00
Tenders complets de machines locomotives	8,00
Machines pour la filature	10,00
Machines à nettoyer et ouvrer la laine, le coton, le lin, le chanvre et autres matières textiles	
Machines pour le tissage	6,00
Machines à fabriquer le papier	
Machines à imprimer	
Machines pour l'agriculture	
Machines à bouter les plaques et rubans de cardes	
Métiers à tulle	10,00
Appareils en cuivre à distiller	
Appareils à sucre	
Appareils de chauffage	
Cardes non garnies	
Chaudières à vapeur en tôle de fer, cylindriques ou sphériques, avec ou sans bouilleurs ou réchauffeurs	8,00
Chaudières à vapeur tubulaires en tôle de fer, à tubes en fer, cuivre ou laiton étirés, ou en tôle clouée, à foyers intérieurs, et toutes autres chaudières de forme non cylindrique ou sphérique simple	12,00
Chaudières à vapeur en tôle d'acier de toute forme	25,00
Gazomètres, chaudières découvertes, poêles et calorifères en tôle ou en fonte et tôle	8,00
Machines-outils et machines non dénommées contenant 75 p. 100 de fonte et plus	6,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
Machines-outils et machines non dénommées contenant 50 à 75 p. 100 exclusivement de leur poids en fonte.	fr. 10,00 les 100 kilog.
Machines-outils et machines non dénommées contenant moins de 50 p. 100 de lèur poids en fonte.	15,00
Pièces détachées de machines.	
Plaques et rubans de cardes sur cuir, caoutchouc, ou sur tissus purs ou mélangés.	50,00
Dents de rots en fer ou cuivre.	30,00
Rots, ferrures ou peignes à tisser, à dents de fer ou de cuivre.	30,00
Pièces en fonte, polies, limées et ajustées.	6,00
Pièces en fer forgé, polies, limées et ajustées ou non, quel que soit leur poids.	10,00
Ressorts en acier pour carrosserie, wagons et locomotives.	15,00
Pièces en acier, polies, limées, ajustées ou non, pesant plus d'un kilogramme	25,00
Idem pesant un kilogramme ou moins.	35,00
Pièces en cuivre pur ou allie de tous autres métaux.	20,00
Plaques et rubans de cuir, de caoutchouc et de tissus spécialement destinés pour cardes.	20,00
Bâtiments de mer construits en Suisse. — en bois.	20,00 par tonneau de jauge française.
Bâtiments de mer construits en Suisse. — en fer.	60,00
Coques de bâtiments de mer et bateaux de rivière. — en bois.	10,00
Coques de bâtiments de mer et bateaux de rivière. — en fer.	40,00
N. B. Les machines et moteurs installés à bord de ces bâtiments seront taxés séparément d'après le chiffre des droits spécifiés sous la rubrique : *Machines et mécaniques.*	
. . . .	
PRODUITS CHIMIQUES.	
Iode.	
Brome.	
Acides. — sulfurique.	
Acides. — gallique.	
Acides. — nitrique	
Acides. — tartrique.	
Acides. — benzoïque.	
Acides. — borique.	
Acides. — citrique.	
Acides. — arsénieux.	
Acides. — Jus de citron.	
Oxydes. — de fer.	
Oxydes. — de zinc, gris.	
Oxydes. — d'étain.	
Oxydes. — d'urane.	
Oxydes. — de cuivre.	Exempts.
Safre et autres composés du cobalt.	
Sulfures d'arsenic.	
Chlorure de potassium.	
Iodure de potassium.	
Salin de betteraves.	
Carbonate de potasse.	
Nitrate de potasse.	
Sulfate de potasse.	
Tartrate de potasse.	
Cendres végétales vives et lessivées.	
Lies de vin.	
Borax brut.	
Nitrate de soude.	

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
Soude de varech.	
Noir d'os.	
Os calcinés, blancs.	
Phosphates naturels.	
Citrates de chaux.	
Sulfate de magnésie.	
Carbonate de magnésie	
Chlorure de magnésium.	
Acétate de fer liquide.	
Garancine.	
Sucre de lait.	Exempts.
Albumine	
Curcuma en poudre.	
Maurelle.	
Bleu de Prusse.	
Carmins de toute sorte.	
Cendres bleues ou vertes.	
Laque en teinture ou en trochisque.	
Vert de montagne.	
Stil de grain.	
Kermès en grain et en poudre (animal).	
Essence de houille et ses dérivés.	5 p. 100 de la valeur.
Phosphore blanc.	40,00 les 100 kilog.
Oxyde de zinc (blanc de zinc).	2,00
Oxydes et carbonates de plomb.	
Acide. — oléique.	5,00
Acide. — oxalique et oxalates de potasse.	10,00
Prussiate de potasse. — jaune.	20,00
Prussiate de potasse. — rouge.	30,00
Extraits de bois de teinture. — pour les noirs et violets.	20,00
Extraits de bois de teinture. — pour les rouges et jaunes.	30,00
Acide hydrochlorique (acide muriatique).	0,60
Soude caustique.	5,00
Carbonate de soude (sel de soude à tous degrés).	3,00
Soude artificielle brute.	1,50
Carbonate de soude cristallisé (cristaux de soude).	1,50
Sulfate et sulfite de soude.	1,20
Sulfate et sulfite de soude cristallisé (sel de Glauber).	0,70
Bicarbonate de soude et autres sels de soude non dénommés.	3,50
Chlorure de chaux.	2,80
Chlorate de potasse.	25,75
Savons ordinaires et de parfumerie.	6,00
Outremer.	15,00
Phosphore rouge.	
Aluminium.	
Aluminate de soude.	10 p. 100 de la valeur.
Chlorure d'aluminium.	
Chromates de potasse.	
Chromates de plomb.	
Couleurs non dénommées, sèches, en pâte ou liquides.	
Acide stéarique.	5 p. 100 *id.*
Colle forte et gélatine.	
Vernis. — à l'huile.	
Vernis. — à l'essence.	10 p. 100 *id.*
Vernis. — à l'esprit-de-vin.	
Orseilles de toute sorte.	5 p. 100 *id.*
Produits chimiques non dénommés.	
VERRERIE ET CRISTALLERIE.	
Miroirs ayant moins de 1 mètre quarré.	10 p. 100 *id.*
Glaces. — brutes.	1f,50 par mètre quarré de superficie.
Glaces. — étamées ou polies.	4,00 *id.*

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
	fr.
Bouteilles de toutes formes	1,30 les 100 kilog.
Verres : à vitre	3,50
Verres : de couleur, polis ou gravés	10 p. 100 de la valeur.
Verres : de montre et d'optique	10 p. 100 de la valeur.
Gobeleterie et cristaux blancs et colorés	10 p. 100 de la valeur.
Vitrifications	10 p. 100 de la valeur.
Emaux	10 p. 100 de la valeur.
Objets en verre non dénommés	10 p. 100 de la valeur.
Groisil et verre cassé	Exempts.
Cristal de roche brut ou ouvré	Exempts.
N. B. Le cristal monté sera taxé comme la bijouterie et l'orfévrerie.	
POTERIES.	
Poterie grossière.	
Carreaux, briques et tuiles	Exempts.
Cornues à gaz, tuyaux de drainage et autres creusets de toute sorte, y compris ceux en graphite et plombagine	Exempts.
Pipes en terre	Exempts.
Vernissée ou non, de toutes formes	Exempts.
Vernissée avec décorations à relief unicolores et multicolores, platerie et creux	5f,00 les 100 kilog.
Poterie de grès.	
Ustensiles et appareils pour la fabrication des produits chimiques	Exempts.
Commune de toute sorte, platerie et creux, comprenant la forme de bouteilles, les carafes, objets de ménage, ustensiles de cuisine, etc.	4f,00 les 100 kilog.
Faïence.	
Stannifère, pâte colorée, glaçure blanche	Exempte.
Stannifère, glaçure colorée, majoliques, vernissée, multicolore	15 p. 100 de la valeur.
Fine	15 p. 100 de la valeur.
Grès fin	15 p. 100 de la valeur.
Porcelaines de toute sorte, blanches ou décorées, parian et biscuit blanc	10 p. 100 *id.*
ARTICLES DIVERS.	
. . . .	
Or et argent battus en feuilles.	
Or	25f,00 le kilogramme.
Argent	20 ,00 *id.*
. . . .	
Marbres et albâtres de toute sorte : Blancs statuaires	Exempts.
Marbres et albâtres de toute sorte : Bruts, équarris ou sciés à 16 centimètres et plus d'epaisseur	1f,00 les 100 kilog.
Marbres et albâtres de toute sorte : Autrement sciés, sculptés, moulés ou polis	1 ,50
Ecaussines et autres pierres de construction, y compris les pierres d'ardoise : Brutes, taillées ou sciées	Exemptes.
Ecaussines et autres pierres de construction, y compris les pierres d'ardoise : Sculptées ou polies	0f,50 les 100 kilog.
Pierres gemmes de toute sorte	Exemptes.
Agates et autres pierres de même espèce ouvrées	10 p. 100 de la valeur.
. . . .	Exemptes.

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS applicables au 1er janvier 1866.
Pierres à aiguiser de toutes sortes.	Exempts.
Chaux et plâtre.	
Graphite et plombagine.	
Crayons simples, en pierre.	fr. 1,00 les 100 kilog.
Crayons composés, à gaine de bois.	10 p. 100 de la valeur.
Eaux minérales, cruchons compris.	Exemptes.
Livres en langues française, mortes ou étrangères.	Exempts.
Gravures, lithographies, photographies et dessins de toutes sortes sur papier.	
Cartes géographiques.	
Objets de collection hors de commerce.	
Statues modernes en marbre ou en pierre.	Exemptes.
Statues en métal, de grandeur naturelle au moins.	
Bitumes de toute sorte.	Exempts.
Soufre brut, épuré ou sublimé.	Exempt.

TARIF B

ANNEXÉ AU TRAITÉ DE COMMERCE CONCLU ENTRE LA FRANCE ET LA SUISSE.

DROITS D'ENTRÉE EN SUISSE.

Le quintal suisse est de 100 livres, égale 50 kilogrammes.

Le collier, à 15 quintaux suisses, égale 750 kilogrammes.

(*Extrait.*)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
MÉTAUX.		fr.
Fer et fonte. Minerai de fer.	Collier.	0,15
Fer et fonte. Mâchefer, limailles et scories de forge. Scories.	*idem.*	0,15
Fer et fonte. Mâchefer, limailles et scories de forge. Limailles.	Quintal.	0,30
Fonte brute en masse.	*idem.*	0,30
Débris de vieux ouvrages en fonte.	*idem.*	0,30
Fonte épurée, dite *mazée*.	*idem.*	0,30
Ferrailles et débris de vieux ouvrages en fer.	*idem.*	0,30
Fer brut en massiaux retenant encore des scories.	*idem.*	0,30
Fer en barres carrées, rondes ou plates, rails, fers d'angle et à T et fil de fer, savoir. d'angles et à T.	*idem.*	0,30
en barres.	*idem.*	1,00
rails.	*idem.*	0,30
fils de fer.	*idem.*	1,50
Fers feuillards en bandes d'au moins 1 millimètre d'épaisseur.	*idem.*	1,50

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
Tôles laminées ou martelées de plus de 1 millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant 200 kilogrammes ou moins et dont la largeur n'excède pas 1m,20 ni la longueur 4m,50.	Quintal.	fr. 1,50
Tôles laminées ou martelées de plus de 1 millimètre d'épaisseur, en feuilles pesant plus de 200 kilogrammes ou ayant de plus grandes dimensions que les susdites, c'est-à-dire d'au moins 3 millimètres d'épaisseur.	*idem.*	0,30
Tôles minces et fer noir en feuilles de 1 millimètre d'épaisseur au moins.	*idem.*	1,50
Fer étamé (fer-blanc), cuivré, zinqué ou plombé.	*idem.*	1,50
Fil de fer de 5/10 de millimètre de diamètre et au-dessous, qu'il soit ou non étamé, cuivré ou zinqué.	*idem.*	1,50
Acier.		
Aciers en barre de toute espèce.	*idem.*	1,50
Aciers en tôle de demi-millimètre d'épaisseur ou moins.	*idem.*	2,00
Aciers en tôle de plus de demi-millimètre d'épaisseur.	*idem.*	2,00
Fil d'acier, même blanchi, pour cordes d'instruments.	*idem.*	2,00
Cuivre.		
Minerai.	Collier.	0,15
Limailles et débris de vieux ouvrages en cuivre.	Quintal.	0,75
Cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain, de première fusion, en masses, en barres, saumons, plaques.	*idem.*	0,75
Cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain, laminé ou battu en barres ou planches.	*idem.*	1,50
Cuivre doré ou argenté, battu, tiré ou laminé, filé sur fil et sur soie.	*idem.*	8,00
Fil de cuivre pur.	*idem.*	1,50
Zinc.		
Minerai cru ou grillé, pulvérisé ou non.	Collier.	0,15
Limailles et débris de vieux ouvrages.	Quintal.	0,75
Zinc en masses brutes, saumons, barres ou plaques.	*idem.*	0,75
Zinc laminé.	*idem.*	0,75
Plomb.		
Minerai et scories de toute sorte.	Collier.	0,15
Limailles et débris de vieux ouvrages.	Quintal.	0,30
Plomb en masses brutes, saumons, barres ou plaques.	*idem.*	0,30
Plomb laminé.	*idem.*	0,75
Plomb allié d'antimoine en masses.	*idem.*	1,50
Vieux caractères d'imprimerie.	*idem.*	0,75
Etain.		
Minerai.	Collier.	0,15
Etain en masses brutes, saumons, barres ou plaques.	Quintal.	0,75
Limailles et débris.	*idem.*	0,75
Etain allié d'antimoine (métal britannique) en lingots.	*idem.*	1,50
Etain pur ou allié, battu ou laminé.	*idem.*	1,50
Bismuth brut, cadmium brut, mercure natif.	*idem.*	1,50
Antimoine.		
Minerai.	Collier.	0,15
Antimoine sulfuré fondu.	Quintal.	0,75
Antimoine métallique ou régule.	*idem.*	0,75

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
		fr.
Nickel. — Minerai de nickel	Collier.	0,15
Nickel. — Minerai de nickel fondu	Quintal.	1,50
Nickel. — Nickel pur ou allié d'autres métaux, notamment de cuivre ou de zinc (argentan), en lingots ou masses brutes	*idem.*	1,50
Nickel. — Nickel pur ou allié d'autres métaux, laminé ou étiré	*idem.*	3,50
Manganèse, minerai	*idem.*	0,30
Arsenic, minerai et arsenic métallique	*idem.*	1,50
Minerais non dénommés	Collier.	0,15
Ouvrages en métaux.		
Fonte, ouvrages en fonte moulée, *non tournés ni polis.* — 1re classe : coussinets de chemins de fer, plaques ou autres pièces coulées à découvert	Quintal.	1,00
Fonte, ouvrages en fonte moulée, *non tournés ni polis.* — 2e classe : tuyaux cylindriques, droits, poutrelles et colonnes pleines, cornues	Quintal.	1,00
Fonte, ouvrages en fonte moulée, *non tournés ni polis.* — 3e classe : poteries et tous autres ouvrages non désignés dans les deux classes précédentes	Quintal.	1,00
Ouvrages en fonte, polis ou tournés	Quintal.	1,00
Ouvrages étamés, émaillés ou vernissés	Quintal.	1,00
Fer.		
Ferronnerie comprenant : pièces de charpentes, courbes et solives pour navires, ferrures de charrettes et wagons, gonds, pentures, gros verrous, équerres et autres gros ferrements de portes ou de croisées, non tournés ni polis	*idem.*	3,50
Grilles en fer plein, lits, siéges et meubles de jardin ou autres, avec ou sans ornements, accessoires en fonte, cuivre ou acier, le tout brut ou simplement goudronné	*idem.*	3,50
Les mêmes, émaillés, polis ou vernissés	*idem.*	8,00
Serrurerie comprenant : serrures et cadenas en fer de toute sorte, fiches et charnières en tôle, loquets, targettes et tous autres objets en fer ou tôle, tournés, polis ou limés, pour ferrures de meubles, portes et croisées — ordinaires, simplement goudronnés, mais sans être polis, peints ou vernissés	*idem.*	3,50
Serrurerie (idem) — polis, peints, vernissés	*idem.*	8,00
Clous forgés à la mécanique	*idem.*	3,50
Clous forgés à la main	*idem.*	3,50
Vis à bois, boulons et écrous	*idem.*	3,50
Ancres	*idem.*	2,00
Câbles et chaînes en fer	*idem.*	3,50
Outils en fer pur, emmanchés ou non	*idem.*	3,50
Tubes en fer étiré, soudés par simple rapprochement. — de 9 millimètres de diamètre intérieur ou plus	*idem.*	3,50
Tubes en fer étiré, soudés par simple rapprochement. — de moins de 9 millimètres, raccords de toute espèce	*idem.*	3,50
Tubes en fer étiré, soudés sur mandrin et à recouvrement	*idem.*	3,50
Hameçons de mer en fer, étamés ou non	*idem.*	8,00
Articles de ménage et autres ouvrages non dénommés, en fer ou en tôle, polis ou peints	*idem.*	8,00
Articles de ménage et autres ouvrages non dénommés, en fer ou en tôle, émaillés, étamés ou vernissés — sans rivures, tels que poêles et jattes, mors, etc.	*idem.*	3,50
Articles de ménage et autres ouvrages non dénommés, en fer ou en tôle, émaillés, étamés ou vernissés — avec rivures ou travaillés à la main	*idem.*	8,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
Acier.		
Outils en acier pur (limes, scies, faux, faucilles et autres non dénommés)	Quintal.	fr. 3,50
Aiguilles à coudre	*idem.*	8,00
Hameçons de rivière en acier bleui ou non	*idem.*	8,00
Plumes métalliques en métal autre que l'or et l'argent	*idem.*	8,00
Petits objets en acier, tels que perles, coulants, broches et dés à coudre	*idem.*	8,00
Articles de ménage et autres ouvrages en acier pur non dénommés : Pour le ménage, non polis	*idem.*	3,50
Articles de ménage et autres ouvrages en acier pur non dénommés : Autres	*idem.*	8,00
Coutellerie de toute espèce	*idem.*	8,00
Instruments d'optique, de chimie, de physique et de mathématiques	*idem.*	2,00
Armes de commerce : Armes blanches	*idem.*	2,00
Armes de commerce : Armes à feu	*idem.*	2,00
Métaux divers.		
Outils en fer, rechargés d'acier, emmanchés ou non	*idem.*	3,50
Objets en fonte et fer non polis, le poids du fer étant inférieur à la moitié du poids total	*idem.*	1,00
Objets en fonte de fer non polis, le poids du fer étant égal ou supérieur à la moitié du poids total	*idem.*	3,50
Objets en fonte et fer polis émaillés ou vernissés, même avec ornements accessoires en fer, cuivre, laiton ou acier	*idem.*	8,00
Toiles métalliques en fer ou en acier	*idem.*	3,50
Cylindres en cuivre ou laiton pour impression, gravés ou non	*idem.*	2,00
Chaudronnerie	*idem.*	8,00
Toiles en fil de cuivre ou laiton	*idem.*	3,50
Objets d'art et d'ornement, et tous autres ouvrages en cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain	*idem.*	8,00
Ouvrages en zinc : non polis et non peints	*idem.*	3,50
Ouvrages en zinc : polis, peints ou vernis	*idem.*	8,00
Tuyaux et autres ouvrages de plomb de toute sorte : Plomb en tuyaux, laminé, balles et grenaille de plomb	*idem.*	0,75
Tuyaux et autres ouvrages de plomb de toute sorte : Ouvrages de plomb non peints, non vernis	*idem.*	3,50
Tuyaux et autres ouvrages de plomb de toute sorte : Les mêmes, peints ou vernis	*idem.*	8,00
Caractères d'imprimerie neufs	*idem.*	3,50
Poterie et autres ouvrages en étain pur ou allié d'antimoine, non polis, non peints	*idem.*	3,50
Les mêmes, polis, peints ou vernis	*idem.*	8,00
Ouvrages en nickel allié au cuivre ou au zinc (argentan)	*idem.*	8,00
Ouvrages en plaqué, sans distinction de titre	*idem.*	15,00
Ouvrages en métaux dorés ou argentés, soit au mercure, soit par procédé électro-chimique	*idem.*	15,00
Orfèvrerie et bijouterie en or, argent, platine ou autres métaux	*idem.*	15,00
Horlogerie : Horloges communes, à l'exception des horloges à musique et de celles renfermées dans des cadres dorés ou dans des tableaux	*idem.*	8,00
Horlogerie : Autres montres et pendules de toute espèce	*idem.*	15,00
Horlogerie : Fournitures d'horlogerie	*idem.*	8,00
Machines et mécaniques.		
Appareils complets :		
Machines à vapeur fixes, avec ou sans chaudières, avec ou sans volants	*idem.*	2,00
Machines à vapeur fixes pour la navigation, avec ou sans chaudières, avec ou sans volants	*idem.*	2,00
Machines locomotives ou locomobiles	*idem.*	2,00
Tenders complets de machines locomotives	*idem.*	2,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
		fr.
Machines pour la filature	Quintal.	2,00
Machines pour le tissage	idem.	2,00
Machines pour fabriquer le papier	idem.	2,00
Machines à imprimer	idem.	2.00
Machines pour l'agriculture	idem.	2,00
Machines à bouter les plaques et rubans de cardes	idem.	2,00
Machines pour nettoyer et ouvrer la laine, le coton, le lin et autres matières textiles	idem.	2,00
Métiers à tulle	idem.	2,00
Appareils en cuivre à distiller; à sucre; de chauffage; pour l'industrie de la pharmacie	idem.	2,00
Appareils en cuivre pour le ménage. (Chaudronnerie.)	idem.	8,00
Cardes non garnies	idem.	2,00
Chaudières à vapeur en tôle de fer, cylindriques ou sphériques, avec ou sans bouilleurs	idem.	2,00
Chaudières tubulaires en tôle de fer, à tubes en fer, cuivre ou laiton étirés, ou en tôle clouée, et toutes autres chaudières de forme non cylindrique ou sphérique simple	idem.	2,00
Chaudières en tôle d'acier de toute forme	idem.	2,00
Gazomètres, chaudières découvertes, poêles et calorifères en tôle ou en fonte et tôle. — Gazomètres	idem.	2,00
— Chaudières, poêles et calorifères en tôle	idem.	3,50
— Poêles et calorifères en fonte et parties en fer	idem.	1,00
Machines-outils et machines non dénommées, contenant 75 p. 100 de fonte et plus	idem.	2,00
Machines-outils et machines non dénommées, contenant 50 à 75 p. 100 exclusivement de leur poids en fonte	idem.	2,00
Machines-outils et machines non dénommés, contenant moins de 50 p. 100 en fonte	idem.	2,00
Pièces détachées de machines.		
Plaques et rubans de cardes sur cuir, caoutchouc ou sur tissus purs ou mélangés	idem.	2,00
Dents de rots en fer ou en cuivre	idem.	2,00
Rots, ferrures ou peignes à tisser, à dents de fer ou de cuivre	idem.	2,00
Pièces en fonte polies, limées et ajustées	idem.	1,00
Pièces en fer forgé, polies, limées et ajustées ou non, quel que soit leur poids. — Non polies, non peintes, non vernissées	idem.	3,50
— Polies, peintes, vernies ou ajustées	idem.	8,00
Ressorts en acier pour carrosserie, wagons et locomotives, ni lissés, ni polis, ni peints	idem.	3,50
Les mêmes, lissés, polis et peints	idem.	8,00
Pièces en acier, polies, limées, ajustées ou non, pesant plus d'un kilogramme : même régime que pour les ressorts	idem.	3,50 et 8,00
Pièces en acier, polies, limées, ajustées ou non, pesant un kilogramme ou moins : même régime que pour les ressorts	idem.	3,50 et 8,00
Pièces en cuivre pur ou allié de tous autres métaux	idem.	8,00
Plaques et rubans de cuir, de caoutchouc et tissus spécialement destinés pour cardes	idem.	2,00
Or et argent battus en feuilles	idem.	8,00
. . . .		
Produits chimiques.		
Iode	idem.	3,50
Brome	idem.	3,50
Acide sulfurique	idem.	0,30
Acide nitrique	idem.	0,30
Acide tartrique	idem.	2,00
Acide benzoïque	idem.	0,75
Acide borique	idem.	0.75
Acide citrique	idem.	2,00
Acide arsénieux	idem.	0,30

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
		fr.
Jus de citron	Quintal.	1,50
Oxydes de fer	idem.	3,50
Oxydes de zinc gris	idem.	1,50
Oxydes d'étain	idem.	0,75
Oxydes d'urane	idem.	3,50
Oxydes de cuivre	idem.	0,75
Safre et autres composés de cobalt	idem.	0,75
Sulfures d'arsenic	idem.	3,50
Chlorure de potassium	idem.	0,30
Iodure de potassium	idem.	3,50
Salin de betteraves	idem.	0,75
Carbonate de potasse (potasse ordinaire)	idem.	0,30
Carbonate de potasse purifié, cristallisé	idem.	3,50
Nitrate de potasse	idem.	0,30
Sulfate de potasse	idem.	3,50
Tartrates de potasse	idem.	3,50
Cendres végétales vives et lessivées	Collier.	0,15
Lies de vin	idem.	0,15
Borax brut	Quintal.	3,50
Nitrate de soude et nitre	idem.	0,30
Soude de varech	idem.	0,30
Noir d'os	idem.	1,50
Os calcinés blancs	idem.	1,50
Phosphates naturels	idem.	3,50
Citrates de chaux	idem.	3,50
Sulfate de magnésie	idem.	3,50
Carbonate de magnésie	idem.	3,50
Chlorure de magnésium	idem.	3,50
Acétate de fer liquide	idem.	0,75
Garancine	idem.	1,50
Sucre de lait	idem.	3,50
Albumine	idem.	3,50
Phosphore blanc	idem.	3,50
Oxyde de zinc (blanc de zinc)	idem.	1,50
Oxydes et carbonates de plomb	idem.	1,50
Acide oléique	idem.	3,50
Oxalates de potasse	idem.	3,50
Prussiate jaune de potasse	idem.	1,50
Prussiate rouge de potasse	idem.	3,50
Extraits de bois de teinture pour les noirs et violets	idem.	3,50
Extraits de bois de teinture pour les rouges et jaunes	idem.	3,50
Curcuma en poudre	idem.	0,75
Acide hydrochlorique (acide muriatique)	idem.	0,30
Soude caustique	idem.	0,75
Carbonate de soude (sel de soude) à tous degrés	idem.	0,30
Soude artificielle brute	idem.	0,30
Carbonate de soude cristallisé (cristaux de soude)	idem.	0,30
Sulfite de soude	idem.	3,50
Sulfate de soude brut, calciné ou cristallisé (sel de Glauber)	idem.	0,30
Bicarbonate de soude et autres sels de soude non dénommés	idem.	3,50
Chlorure de chaux	idem.	0,30
Chlorate de potasse	idem.	3,50
Savons ordinaires de toute espèce et de parfumerie	idem.	0,75
Outremer	idem.	3,50
Phosphore rouge	idem.	3,50
Aluminium	idem.	3,50
Sulfate et acétate d'alumine	idem.	0,75
Aluminate de soude	idem.	3,50
Chlorure d'aluminium	idem.	3,50
Chromates de potasse	idem.	1,50
Chromates de plomb	idem.	3,50
Couleurs non dénommées, sèches, en pâte et liquides. — chimiques, minérales en morceaux, végétales, brutes, moulues, lavées ou préparées	idem.	3,50
Couleurs non dénommées, sèches, en pâte et liquides. — végétales, préparées en boites, bouteilles, coquillages, petits pots, bâtons	idem.	8,00
Acide stéarique	idem.	0,75

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
		fr.
Colle forte et gélatine commune.	Quintal.	0,30
Colle forte et gélatine purifiée.	*idem.*	3,50
Vernis à l'huile.	*idem.*	3,50
Vernis à l'essence.	*idem.*	3,50
Vernis à l'esprit-de-vin.	*idem.*	3,50
Orseilles de toute sorte. — Mousse brute.	*idem.*	0,30
Orseilles de toute sorte. — Mousse préparée.	*idem.*	0,75
Orseilles de toute sorte. — Mousse d'Eisenach (persio).	*idem.*	3,50
Acide oxalique	*idem.*	2,00
Acide acétique.	*idem.*	0,75
Acide pyroligneux.	*idem.*	0,75
Sulfure d'antimoine brut.	*idem.*	0,75
Arsenic blanc.	*idem.*	0,30
Produits chimiques non dénommés.	*idem.*	3,50
VERRERIES, CRISTALLERIES ET POTERIES.		
Miroirs au-dessous de 2 pieds quarrés, mesurés avec le cadre.	*idem.*	8,00
Miroirs de 2 pieds quarrés et au-dessus, mesurés avec le cadre.	*idem.*	15,00
Verres à glace non étamés de toute dimension.	*idem.*	8,00
Verres à glace étamés (comme les miroirs).	*idem.*	8,00 et 15,00
Bouteilles ordinaires, vertes et brunes, pour vin.	*idem.*	0,75
Verres à vitres	*idem.*	3,50
Verres de couleur, polis ou gravés.	*idem.*	8,00
Verres de montre et d'optique.	*idem.*	8,00
Gobeleterie et cristaux blancs et colorés.	*idem.*	8,00
Vitrifications.	*idem.*	2,00
Emaux.	*idem.*	2,00
Objets en verre non dénommés (sont taxés selon leurs qualités) comme. — verres à vitres ou verrerie commune.	*idem.*	3,50
Objets en verre non dénommés (sont taxés selon leurs qualités) comme. — verrerie fine, ouvrages en cristal, verrerie soufflée et polie.	*idem.*	8,00
Objets en verre non dénommés (sont taxés selon leurs qualités) comme. — vitraux peints.	*idem.*	15,00
Objets en verre non dénommés (sont taxés selon leurs qualités) comme. — Groisil et verre cassé.	Collier.	0,60
Cristal de roche brut ou ouvré. — brut.	Quintal.	2,00
Cristal de roche brut ou ouvré. — taillé artistiquement.	*idem.*	15,00
Poterie grossière. — Carreaux, briques et tuiles.	Collier.	0,60
Poterie grossière. — Cornues à gaz, tuyaux de drainage et autres.	*idem.*	0,60
Poterie grossière. — Creusets, y compris ceux en graphite et plombagine.	Quintal.	0,75
Poterie grossière. — Pipes en terre.	*idem.*	0,75
Poterie grossière. — Pipes vernissées ou non.	*idem.*	0,75
Poterie grossière. — Pipes vernissées avec décorations à reliefs unicolores et multicolores, platerie et creux.	*idem.*	8,00
Poterie de grès. — Ustensiles et appareils pour la fabrication des produits chimiques.	*idem.*	2,00
Poterie de grès. — Commune de toute sorte, platerie et creux, comprenant la forme bouteille, les carafes, objets de ménage, ustensiles de cuisine, etc.	*idem.*	0,75
Faïence. — stannifère, pâte colorée, glaçure blanche.	*idem.*	8,00
Faïence. — stannifère, glaçure colorée, majolique, vernissée, multicolore.	*idem.*	8,00
Faïence. — fine.	*idem.*	8,00
Faïence. — Grès fin.	*idem.*	8,00
Porcelaines de toute sorte, blanches ou décorées, parian et biscuit blanc.	*idem.*	8,00
ARTICLES DIVERS.		
. . . .		
Ardoises. — pour toitures	*idem.*	0,60
Ardoises. — en carreaux ou en tables	*idem.*	1,50
Ardoises. — encadrées et crayons d'ardoises.	*idem.*	8,00

DÉNOMINATION DES ARTICLES.		BASE.	TAUX.
			fr.
Marbres et albâtres de toute sorte. . .	Albâtre et marbre bruts.	Quintal.	0,15
	Marbre scié en plaques brutes non polies	*idem*.	0,75
	Marbre en plaques polies.	*idem*.	1,50
	Ouvrages de sculpture en marbre.	*idem*.	8,00
Écaussines et autres pierres de construction, y compris les pierres d'ardoises.	Pierres à bâtir, communes, taillées. . . .	Collier.	0,15
	Ardoises.	*idem*.	0,60
	Pierres sculptées ou polies, en pièces pesant plus d'un quintal.	Quintal.	1,50
	Ouvrages de sculpture.	*idem*.	8,00
Pierres gemmes de toute sorte. . . .	brutes, percées et non taillees.	*idem*.	2,00
	taillées, montées ou non.	*idem*.	15,00
Agates et autres pierres de même espèce, ouvrées.		*idem*.	15,00
Meules.		Valeur.	2 p. 100
Pierres à aiguiser de toute sorte.		Quintal.	0,15
Idem montées (machines).		*idem*.	2,00
Chaux et plâtre.		Collier.	0,60
Graphite et plombagine.		Quintal.	0,30
Crayons.	simples en pierre.	*idem*.	8,00
	composés à gaînes de bois.	*idem*.	8,00
Livres en toutes langues, estampes, gravures, lithographies, photographies, cartes géographiques et de marine, musique, planches gravées sur cuivre, acier ou bois, pierres lithographiques couvertes de dessins, gravures et écritures destinées à l'impression sur papier, tableaux et dessins.		*idem*.	0,50
Objets de collection non dénommés, hors de commerce.		*idem*.	2,00
Statues modernes en marbre ou en pierre.	destinées à un but public.	Collier.	3,00
	Ouvrages de sculpture.	Quintal.	8,00
Statues en métal de grandeur naturelle au moins : même régime que ci-dessus.			
Statues en fonte de fer.		*idem*.	1,00
Bitumes de toute sorte.		*idem*.	0,15
Soufre brut.		*idem*.	0,30
Soufre raffiné en canons et fleur de soufre.		*idem*.	0,75

TARIF C

ANNEXÉ AU TRAITÉ DE COMMERCE CONCLU ENTRE LA FRANCE ET LA SUISSE.

DROITS DE SORTIE DE FRANCE.

(*Extrait.*)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TAUX DES DROITS.
. . . .	
Meules.	Exemptes.

TARIF D

ANNEXÉ AU TRAITÉ DE COMMERCE CONCLU ENTRE LA FRANCE ET LA SUISSE.

DROITS DE SORTIE DE SUISSE.

Le quintal, à 100 livres, égale 50 kilogrammes.
Le collier, à 15 quintaux, égale 750 kilogrammes.

(*Extrait.*)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
. . . .		
C. A RAISON DU POIDS.		
1. *Par collier.*		fr.
1. Ardoises, pierres taillées, meules et pierres de rémouleur. . .	Collier.	0,15
Asphalte.	*idem.*	0,15
Chaux ; gypse brut, calciné ou moulu.	*idem.*	0,15
Poterie commune.	*idem.*	0,15
Terre, argile. , ...	*idem.*	0,15
Tuiles et briques.	*idem.*	0,15
2. Houille et lignite.	*idem.*	0,30
Mastic d'asphalte.	*idem.*	0,30
Minerai de fer.	*idem.*	0,30
Sel de cuisine.	*idem.*	0,30
Verre cassé.	*idem.*	0,30
3. Cendres.	*idem.*	0,75
Engrais.	*idem.*	0,75
2. *Par quintal suisse.*		
1. Toutes les marchandises ou objets non mentionnés.	Quintal.	0,10

TARIF E

ANNEXÉ AU TRAITÉ DE COMMERCE CONCLU ENTRE LA FRANCE ET LA SUISSE.

DROITS DE TRANSIT EN SUISSE.

Le quintal, à 100 livres, égale 50 kilogrammes.
Le collier, à 15 quintaux, égale 750 kilogrammes.

(*Extrait.*)

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	BASE.	TAUX.
. . . .		
B. A RAISON DU POIDS.		
1. *Par collier.*		fr.
Ardoises en feuilles.	Collier.	0,10
Chaux et gypse cuits, moulus..	*idem.*	0,10
Coke, tourbe, lignite, houille.	*idem.*	0,10
Minerais de toute espèce, bruts.	*idem.*	0,10
Pierres à bâtir ordinaires, brutes et taillées.	*idem.*	0,10
Statues et monuments.	*idem.*	0,10
Terre glaise, argile, terre réfractaire, terre à foulon et kaolin, le tout brut; suintre, scories..	*idem.*	0,10
Tuiles et briques.	*idem.*	0,10
Tonneaux à sel et à gypse, baquets ayant servi.	*idem.*	0,10
2. *Par quintal.*		
Toutes les autres marchandises et objets de transit.	*idem.*	0,05

TABLEAU F

ANNEXÉ AU TRAITÉ DE COMMERCE ENTRE LA FRANCE ET LA SUISSE.

. . . .

G *Règlement relatif au pays de Gex, annexé au traité de commerce conclu entre la France et la Suisse.*

Le gouvernement de la confédération suisse s'engage à accorder aux produits du pays de Gex, indépendamment des concessions douanières spécifiées au tarif B annexé au traité de commerce, les facilités suivantes :

Art. 1er. Les bureaux de péages fédéraux établis sur la frontière du pays de Gex admettront en franchise de tout droit d'entrée fédéral, outre les objets déjà affranchis par la loi, les produits mentionnés dans le présent article, savoir :

. . . .

Les pierres à bâtir ordinaires, soit grossièrement taillées, soit taillées à la boucharde ;

Les tuiles et briques ;

La terre glaise, argile, terre réfractaire, les scories.

Art. 2. Seront admis au quart du droit fédéral d'entrée fixé par le tarif B annexé au présent traité :

	Quint. fédér.
. . . .	
La chaux et le gypse.	
Les marbres de Thoiry sciés en plaques brutes non polies, jusqu'à concurrence de.	500
La poterie ordinaire.	2,400
Les ouvrages grossiers en fer, la serrurerie non comprise. .	400

Il est expressément entendu que la diminution ci-dessus stipulée s'applique uniquement aux droits fédéraux, et non aux droits de consommation, dont le taux actuel ne pourra toutefois être élevé.

Art. 3. Les tanneries du pays de Gex sont autorisées à exporter annuellement, en franchise du droit de sortie fédéral, jusqu'à concurrence de 600 peaux brutes (en poils), de bœufs ou de vaches, et de 6.000 peaux brutes de veaux, moutons ou chèvres.

Art. 4. Il ne sera perçu aucun droit de transit pour le bétail que les habitants du pays de Gex achètent en Savoie et amènent dans leur arrondissement à travers le territoire suisse.

La Suisse se réserve toutefois de prendre les mesures nécessaires de contrôle et de police pour ce passage, ainsi que la faculté d'interdire entièrement le transit ou l'entrée du bétail en cas d'épizooties.

Art. 5. Les marchandises affranchies des droits d'entrée ne pourront être importées que par des chemins permis; celles qui ne sont pas affranchies de tout droit d'entrée seront soumises à un contrôle aux bureaux de péages respectifs. Les importations des gros cuirs et des peaux tannées et corroyées au quart du taux ordinaire des droits, et les exportations des peaux brutes qui jouissent de la franchise, pourront s'opérer par les bureaux du Grand Saconnex, de Meyren, de Crassier, de Chavannes, de Sauverny et de Chancy.

Art. 6. L'administration des péages fédéraux délivrera des billets de crédit pour les marchandises jouissant d'une réduction du droit fédéral, mais seulement jusqu'à concurrence des quantités fixées ci-dessus.

La réduction ou la suppression des droits d'entrée fixés dans l'article 2 pour les quantités y désignées de gros cuirs, de peaux tannées ou corroyées, d'ébénisterie et de vin, n'est accordée que moyennant des certificats constatant leur origine du pays de Gex.

Art. 7. Les vêtements taillés en Suisse et destinés à être cousus dans le pays de Gex pourront être exportés de Suisse en franchise de droits, et réimportés en Suisse en exemption du droit d'entrée afférent aux vêtements confectionnés. L'importation et l'exportation de ces objets ne pourra s'opérer que par les stations de Meyren, Saconnex et Vireloux.

L'administration des péages fédéraux se réserve d'exercer un contrôle, au moyen de livrets dont seront pourvues les personnes qui profiteront de cette facilité, et qu'elles devront présenter aux bureaux des péages fédéraux.

Art. 8. Il est entendu que le bureau de frontière des Fourgs, département du Doubs, pourra, comme jusqu'à présent, expédier, soit pour le transit, soit pour l'entrée en France, les fromages, l'horlogerie, y compris les boîtes à musique, les outils et fournitures d'horlogerie et les dentelles.

Art. 9. Ces dispositions seront mises en vigueur en même temps et pour la même durée que le traité de commerce.

Art. 2. Notre ministre et secrétaire d'État au département des affaires étrangères est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret du 4 décembre 1864, qui autorise les sieurs HALDY et consorts *à exécuter des recherches de minerai de fer dans des terrains appartenant à la commune de* MARBACHE (Meurthe.)

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu la demande formée par les sieurs Haldy et compagnie, maîtres de forges à Pont-à-Mousson, à l'effet d'obtenir l'autorisation de faire des recherches de mines de fer dans les terrains appartenant à la commune de Marbache, au lieu dit la Bastinchêne, département de la Meurthe ;

La délibération du conseil municipal de Marbache, du 17 février 1864, portant refus d'acquiescer à l'exécution desdites recherches ;

Vu l'engagement pris par les pétitionnaires, dans leur demande susvisée, d'opérer tous les travaux qui seraient jugés nécessaires par l'autorité pour rendre à leurs voies naturelles d'infiltration les eaux qu'ils rencontreraient dans les terrains en question et pour en laisser la libre disposition aux ayants droit ;

Vu le rapport de l'ingénieur en chef des mines du département, du 19 mai 1864 ;

L'avis du préfet, du 17 juin de la même année ;

L'avis du conseil général des mines, du 21 octobre suivant ;

Vu la loi du 21 avril 1810, et notamment l'article 10 de la même loi ;

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les sieurs Haldy, Rœchling et compagnie, maîtres de forges à Pont-à-Mousson, sont autorisés à faire des travaux de recherches de minerai de fer hydroxydé oolithique, au lieu dit le Bastinchêne, dans des terrains appartenant à la commune de Marbache, département de la Meurthe.

Art. 2. Les permissionnaires payeront, avant de commencer les travaux, à la commune de Marbache, les indemnités qui pourront être dues pour occupation de terrains et pour les dégâts qui seraient occasionnés à la surface.

A défaut d'accord entre les parties, lesdites indemnités seront réglées par les tribunaux, conformément aux articles 43 et 44 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 3. La durée de la présente permission est fixée à deux années, qui courront à dater du jour de la notification du présent décret aux permissionnaires.

Art. 4. Les travaux devront être mis en activité dans un délai de trois mois, à partir de l'époque fixée par l'article précédent.

Art. 5. Toute exploitation des gîtes qui viendraient à être reconnus est interdite aux permissionnaires, qui ne pourront exécuter que des travaux de recherches et de reconnaissance.

Il leur est également interdit de disposer des produits de ces travaux sans y avoir été préalablement autorisés.

Art. 6. Les permissionnaires se conformeront aux lois et règlements sur les mines, ainsi qu'aux instructions qui lui seront données par le préfet sur le rapport des ingénieurs des mines du département, pour tout ce qui concernera la sûreté du sol, celle des ouvriers et la conservation des eaux qui alimentent les fontaines de la localité.

Art. 7. Ils tiendront sur les lieux un registre constatant la nature, l'état et l'avancement des travaux exécutés et les circonstances principales de l'allure des gîtes.

Ce registre sera communiqué aux ingénieurs des mines lors de leurs visites.

Les permissionnaires seront tenus, en outre, de faire lever et de produire des plans de la mine, si ces plans sont jugés nécessaires.

Art. 8. Il n'est rien préjugé sur le choix qui pourra être fait ultérieurement d'un concessionnaire pour les mines que les travaux de recherche présentement autorisés auraient fait découvrir.

Art. 9. En cas d'interruption des travaux, sans cause reconnue légitime, ou d'inexécution des conditions ci-dessus prescrites, la permission pourra être révoquée, sans préjudice de l'application, s'il y a lieu, des articles 93 et suivants de la loi du 21 avril 1810.

Art. 10. Le présent décret sera, à la diligence du maire et aux frais des permissionnaires, affiché dans la commune de Marbache, dans le délai d'un mois à partir de la notification qui en aura été faite aux parties.

Art. 11. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret du 4 décembre 1864, *qui accorde au sieur* Augustin Courtin, *agissant en qualité de gérant de la société des mines de manganèse dites du* Bois de la Garde, *concédées par décret du 24 mai* 1859, *la concession de mines de même nature situées dans la commune du* Biot (Alpes-Maritimes).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui sera réunie à celle du Bois de la Garde et n'en pourra sans autorisation spéciale être séparée, est délimitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par la droite joignant la chapelle de Notre-Dame à la chapelle du Calvaire, cette droite étant prolongée d'une part, vers l'ouest, jusqu'au point Q où elle coupe la ligne tirée du point M, intersection des chemins du Bar à Antibes et de Grasse à Nice, sur le point A, embouchure du ruisseau de Figuieret dans la rivière de la Bullide (ou autrement dit des Bouillides); d'autre part, vers l'est, jusqu'au point P où elle rencontre la droite allant du point C, intersection du chemin du Bar à la Colle avec la rivière du Loup, au point B, intersection du chemin de Biot à Antibes avec la rivière de la Drague (ou de la Brague);

A l'est, 1° par cette dernière droite, depuis le point P jusqu'au point B; 2° par la rivière de la Drague, depuis le point B jusqu'au point R, confluent de cette rivière avec le ruisseau de Valmasque; 3° par ledit ruisseau, depuis le point R jusqu'à sa rencontre, en S, avec le prolongement de la droite CB ci-dessus définie;

Au sud, par une droite joignant le point S au point A;

A l'ouest, par la droite AM, depuis le point A jusqu'au point Q;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 5 kilomètres quarrés 38 hectares.

En conséquence de ce qui précède, les limites de la concession des mines de manganèse du Bois de la Garde sont et demeurent déterminées conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par la droite MN dirigée de l'est à l'ouest, partant du point M, intersection du chemin du Bar à Antibes et de Grasse à Nice et terminée en N, point où elle rencontre la droite qui joint le point C, intersection du chemin du Bar à la Colle avec la rivière du Loup, au point B, intersection du chemin de Biot à Antibes avec la rivière de la Drague;

A l'est, 1° par cette dernière droite, depuis le point N jusqu'au point B; 2° par la rivière de la Drague depuis le point B jusqu'au point R, confluent de cette rivière avec le ruisseau de Valmasque; 3° par ledit ruisseau depuis le point R jusqu'à sa rencontre en S avec le prolongement de la droite CB ci-dessus définie;

Au sud, par une droite joignant le point S au point A, embouchure du ruisseau de Figuieret dans la rivière de la Bullide;

A l'ouest, par une droite tirée du point A sur le point M de départ;

Lesdites limites renferment une étendue superficielle de 16^{kil},90.

Art. 3. Il n'est dérogé en rien aux autres dispositions du décret impérial du 24 mai 1859, lesquelles sont rendues applicables à l'ensemble de la concession délimitée comme il est dit ci-dessus, notamment en ce qui concerne les redevances attribuées par ledit décret aux propriétaires de la surface.

Art. 4. Les clauses et conditions du cahier des charges annexé au décret mentionné ci-dessus, sont également rendues applicables à l'ensemble de la concession nouvelle.

Décret du 4 décembre 1864, qui accorde au sieur QUEULAIN (Albert-Henri-François) *la concession de mines de schistes bitumineux situées dans les communes d'*IGORNAY *et de* SAINT-LÉGER-DU-BOIS, *arrondissement d'*AUTUN (Saône-et-Loire).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *Concession de Champsigny*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord-est, par une droite tirée du point U au point F (le point U est situé à la rencontre de l'axe du chemin de grande communication n° 26 et de la ligne qui joint entre eux le point d'intersection des trois communes d'Igornay, de Viévy, de Saint-Léger-du-Bois et le point P où l'axe de la rivière la Canche coupe la limite des communes d'Igornay et de Saint-Léger-du-Bois : le point F est l'angle ouest de la maison du sieur Gagnard, au hameau de Champécueillon. La ligne UF forme la limite sud-ouest de la concession de Lally, instituée par décret de ce jour);

Au sud, par une droite FR tirée du point F ci-dessus défini au point R, angle nord-ouest du moulin de Champsigny, mais arrêtée au point de rencontre, en L, avec la droite définie ci-après;

A l'ouest, 1° par la droite PL tirée du point P ci-dessus défini au point K, angle sud-ouest de la maison la plus à l'ouest du hameau de Champsigny et prolongée jusqu'à son point de rencontre, en L, avec la ligne FR; 2° par la ligne menée du point P au point U tels que ces deux points sont définis plus haut;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 1^{kq},13.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés: 1° à une redevance annuelle de 0^{f},10 par hectare pour les terrains compris dans la concession; 2° à une rétribution au profit des propriétaires dans les terrains desquels l'extraction aura lieu et qui est fixée au vingtième de la valeur des minerais extraits, prêts à être vendus ou distillés, quand l'exploitation se fera à ciel ouvert, et au quarantième lorsque l'exploitation s'opérera par travaux souterrains. Cette redevance sera acquittée en argent par le concessionnaire et l'évaluation en sera faite à l'amiable ou à dire d'experts.

Décret du 4 décembre 1864, *qui accorde au sieur* André Lutscher *la concession de mines de schistes bitumineux situés dans les communes de* Saint-Léger-du-Bois *et d'*Igornay, *arrondissement d'*Autun (Saône-et-Loire).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *Concession de Lally*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une droite tirée du point U au point B (le point U est situé à la rencontre de l'axe du chemin de grande communication, n° 26, et de la ligne qui joint entre eux le point d'intersection des trois communes d'Igornay, de Viévy et de Saint-Léger-du-Bois, et le point P où l'axe de la rivière la Canche coupe la limite des communes d'Igornay et de Saint-Léger-du-Bois : le point B est l'angle nord de la maison Seguin, au Buet);

Au sud-est, par une droite tirée du point B ci-dessus au point F, angle ouest de la maison Gagnard, sise à Champécueillon, ladite droite formant également limite de la concession de schistes bitumineux de Saint-Léger-du-Bois;

Au sud-ouest, par une ligne joignant le point F au point de dé-

part U, la ligne FU formant la limite nord-est de la concession de Champsigny, instituée par décret de ce jour;

Lesdites limites renferment une étendue superficielle de 2^{kq},78.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés : 1° à une redevance annuelle de 0^{f},10 par hectare pour les terrains compris dans l'étendue de la concession; 2° à une rétribution au profit des propriétaires dans les terrains desquels l'extraction aura lieu et qui est fixée au vingtième de la valeur des minerais extraits, prêts à être vendus ou distillés, quand l'exploitation se fera à ciel ouvert, et au quarantième de la valeur de ces mêmes minerais, lorsque l'exploitation s'opérera par travaux souterrains. Cette redevance sera acquittée en argent par le concessionnaire et l'évaluation en sera faite à l'amiable ou à dire d'experts.

Décret du 4 décembre 1864, portant extension du périmètre de la concession de schistes bitumineux de la Petite Chaume (Saône-et-Loire).

(Extrait.)

Art. 1er. Il est fait réunion à la concession de la Petite-Chaume, instituée par décret du 25 juillet 1855, des mines de schistes bitumineux comprises, conformément au plan annexé au présent décret, dans les limites ci-après définies, communes de Dracy Saint-Loup, Igornay et Saint-Léger-du-Bois, arrondissement d'Autun, département de Saône-et-Loire :

Au nord, par l'axe de la rivière la Canche, depuis le point P, où elle coupe la limite des deux communes d'Igornay et de Saint-Léger-du-Bois, jusqu'au point Q, rencontre de ce même axe avec la ligne menée du point D, angle sud-ouest de la dernière maison à l'ouest du hameau de la Varennes, à l'angle nord-ouest du moulin de Champsigny;

A l'ouest, par la ligne ci-dessus définie, depuis ledit point Q jusqu'à l'angle nord-ouest du moulin de Champsigny, point R du plan;

Au sud, par une ligne droite joignant ledit point R à l'angle ouest de la maison Gagnard, sise à Champécueillon, mais arrêtée au point L, où cette ligne rencontre la ligne menée du point P, ci-dessus défini, au point K, angle sud-ouest de la maison la plus à l'ouest du hameau de Champsigny;

A l'est, par la ligne ci-dessus définie, depuis ledit point L au point P, point de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 56 hectares.

En conséquence des modifications qui viennent d'être énoncées, la concession de mines de schistes bitumineux de la Petite Chaume est et demeurera limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan annexé au présent décret, savoir :

Au nord, 1° par une ligne droite M F, menée du point M situé sur la ligne qui forme la limite est de la concession d'Igornay, et qui se trouve à 500 mètres du point B, angle nord-est de cette concession, au point N, où le chemin de Barnay à Viévy rencontre la limite de la commune d'Igornay, mais arrêtée au point F où ladite ligne MN coupe une autre ligne droite menée du point B ci-dessus indiqué au point O, intersection des limites des trois communes d'Igornay, Viévy et Saint-Léger-du-Bois; 2° par cette seconde ligne droite, du point F au point O;

A l'est, 1° par une ligne droite menée dudit point O au point P, où l'axe de la rivière la Canche coupe la limite des deux communes d'Igornay et de Saint-Léger-du-Bois; 2° par une ligne droite joignant le point P ci-dessus défini au point K, angle sud-ouest de la maison la plus à l'ouest du hameau de Champsigny, ladite ligne droite étant prolongée jusqu'à son point de rencontre L avec la ligne menée de l'angle nord-ouest du moulin de Champsigny, point R du plan, à l'angle ouest de la maison Gagnard à Champécueillon

Au sud, par la ligne ci-dessus définie, depuis ledit point L jusqu'audit point R;

A l'ouest, enfin, 1° par la ligne droite joignant le point R au point D, angle sud-ouest de la dernière maison à l'ouest du hameau de la Varennes; 2° par une ligne droite menée du point D au point M de départ (ces deux lignes servent de limite orientale à la concession d'Igornay);

Lesdites limites renferment une étendue superficielle de 2 kilomètres quarrés 80 hectares.

Art. 3. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, sont réglés pour l'ensemble de la concession : 1° à une rente annuelle de 10 centimes par hectare pour les terrains compris dans la concession; 2° à une redevance au profit des propriétaires dans les terrains desquels les extractions auront lieu, et qui est fixée au vingtième de la valeur des minerais extraits, prêts à être vendus ou distillés, quand l'exploitation se fera à ciel ouvert,

et au quarantième de ladite valeur, lorsque l'exploitation se fera par travaux souterrains. Cette redevance sera acquittée en argent par les concessionnaires et l'évaluation en sera faite à l'amiable ou à dire d'experts.

Décret impérial du 11 décembre 1864, qui déclare d'utilité publique l'établissement d'un Chemin de fer d'embranchement destiné à relier les mines de Liévin à la ligne des Houillères du Pas-de-Calais.

Napoléon, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu la demande de la société des mines de Liévin, tendant à obtenir la concession d'un embranchement de chemin de fer destiné à relier ses fosses au chemin de fer des houillères du Pas-de-Calais;

Vu l'avant-projet présenté par ladite société à l'appui de sa demande;

Vu le dossier de l'enquête ouverte sur cet avant-projet dans le département du Pas-de-Calais, et notamment les procès-verbaux de la commission d'enquête, des 12 mai et 12 juin 1864;

Vu l'adhésion donnée, le 12 mai 1864, à l'exécution des travaux par le colonel directeur des fortifications, conformément à l'article 18 du décret du 16 août 1853;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées, du 1er août 1864;

Vu le cahier des charges arrêté par notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, le 11 décembre 1864;

Vu le certificat constatant le versement à la caisse des dépôts et consignations d'une somme de 18 000 francs, à titre de cautionnement;

Vu la loi du 3 mai 1841, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique;

Vu le sénatus-consulte du 25 décembre 1852 (art. 4);

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. Est déclaré d'utilité publique l'établissement d'un chemin de fer d'embranchement destiné à relier les mines de Liévin à la ligne des houillères du Pas-de-Calais.

Art. 2. La société desdites mines est autorisée à établir cet em-

branchement à ses frais, risques et périls, et ce, aux clauses et conditions du cahier des charges susvisé et qui restera annexé au présent décret.

Art. 3. L'embranchement concédé pourra, quant à présent, être exclusivement affecté au transport des produits des mines de Liévin, et la société jouira du bénéfice des dispositions de l'article 62 du cahier des charges de la compagnie du Nord.

Toutefois, le gouvernement se réserve la faculté d'exiger ultérieurement, et dès que la nécessité en sera reconnue, après enquête, l'établissement, soit d'un service public de marchandises, soit d'un service de voyageurs, soit un service de voyageurs et de marchandises, et, dans ce cas, les dispositions du titre IV et des articles 54, 55, 56 et 57 du titre V du cahier des charges susvisé recevront leur application.

Art. 4. — Les expropriations nécessaires pour l'exécution des travaux devront être accomplies dans un délai de dix-huit mois, à partir de la promulgation du présent décret.

Art. 5. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au Bulletin des lois.

Cahier des charges de la concession du chemin de fer d'embranchement des mines de Liévin à la ligne des houillères du Pas-de-Calais.

TITRE Ier.

TRACÉ ET CONSTRUCTION.

Art. 1er. L'embranchement concédé partira de la fosse de Liévin et se reliera à la ligne des houillères du Pas-de-Calais, à la station de Lens, en un point qui sera déterminé par l'administration, la compagnie entendue.

Art. 2. Les travaux devront être commencés dans un délai de trois mois, à partir du décret de concession.

Ils devront être terminés dans un délai de dix-huit mois, à partir de la même date, de telle sorte qu'à l'expiration de ce dernier délai, le chemin de fer soit en exploitation dans toute son étendue.

Art. 3. Aucun travail ne pourra être entrepris, pour l'établissement du chemin de fer et de ses dépendances, qu'avec l'autorisation de l'administration supérieure; à cet effet, les projets de tous les travaux à exécuter seront dressés en double expédition et soumis à l'approbation du ministre, qui prescrira, s'il y a lieu, d'y introduire telles modifications que de droit : l'une de ces expéditions sera remise à la compagnie avec le visa du ministre, l'autre demeurera entre les mains de l'administration.

Avant comme pendant l'exécution, la compagnie aura la faculté de proposer

aux projets approuvés les modifications qu'elle jugerait utiles; mais ces modifications ne pourront être exécutées que moyennant l'approbation de l'administration supérieure.

Art. 4 et 5. (Comme les articles correspondants du cahier des charges ci-dessus, p. 203, relatif au chemin de fer d'Épinac au canal de Bourgogne et au prolongement de ce chemin jusqu'à la ligne de Paris à Lyon.)

Art. 6. Les terrains seront acquis et les ouvrages d'art seront exécutés immédiatement pour deux voies; les terrassements pourront être exécutés et les rails pourront être posés pour une voie seulement, sauf l'établissement d'un certain nombre de gares d'évitement.

La compagnie sera tenue d'ailleurs d'établir la deuxième voie, soit sur la totalité du chemin, soit sur les parties qui lui seront désignées, lorsque l'insuffisance d'une seule voie, par suite du développement de la circulation, aura été constatée par l'administration.

Les terrains acquis par la compagnie pour l'établissement de la seconde voie ne pourront recevoir une autre destination.

Art. 7. La largeur de la voie entre les bords intérieurs des rails devra être de 1m,44 à 1m,45. Dans la partie à deux voies, la largeur de l'entrevoie, mesurée entre les bords extérieurs des rails, sera de 2 mètres.

La largeur des accotements, c'est-à-dire des parties comprises de chaque côte entre le bord extérieur du rail et l'arête supérieure du ballast, sera de 1 mètre au moins.

On ménagera au pied de chaque talus du ballast une banquette de 50 centimètres de largeur.

La compagnie établira le long du chemin de fer les fossés ou rigoles qui seront jugés nécessaires pour l'assèchement de la voie et pour l'écoulement des eaux.

Les dimensions de ces fossés et rigoles seront déterminées par l'administration, suivant les circonstances locales, sur les propositions de la compagnie.

Art. 8. Les alignements seront raccordés entre eux par des courbes dont le rayon ne pourra être inférieur à 300 mètres. Une partie droite de 100 mètres au moins de longueur devra être ménagée entre deux courbes consécutives, lorsqu'elles seront dirigées en sens contraire.

Le maximum de l'inclinaison des pentes et rampes est fixé à 13 millimètres et demi par mètre.

Une partie horizontale de 100 mètres au moins devra être ménagée entre deux fortes déclivités consécutives, lorsque ces déclivités se succéderont en sens contraire et de manière à verser leurs eaux au même point.

Les déclivités correspondant aux courbes de faible rayon devront être réduites autant que faire se pourra.

La compagnie aura la faculté de proposer aux dispositions de cet article et à celles de l'article précédent les modifications qui lui paraîtraient utiles; mais ces modifications ne pourront être exécutées que moyennant l'approbation préalable de l'administration supérieure.

Art. 9. Le nombre, l'étendue et l'emplacement des gares d'évitement seront déterminés par l'administration, la compagnie entendue.

Le nombre des voies sera augmenté, s'il y a lieu, dans les gares et aux abords de ces gares, conformément aux décisions qui seront prises par l'administration, la compagnie entendue.

Le nombre et l'emplacement des stations de voyageurs et des gares de marchandises seront également déterminés par l'administration, sur les propositions de la compagnie, après une enquête spéciale.

La compagnie sera tenue, préalablement à tout commencement d'exécution, de soumettre à l'administration le projet desdites gares, lequel se composera :

1° D'un plan à l'échelle de un cinq centième, indiquant les voies, les quais, les bâtiments et leur distribution intérieure ainsi que la disposition de leurs abords;

2° D'une élévation des bâtiments à l'échelle de 1 centimètre par mètre;

3° D'un mémoire descriptif dans lequel les dispositions essentielles du projet seront justifiées.

Art. 10. A moins d'obstacles locaux, dont l'appréciation appartiendra à l'administration, le chemin de fer, à la rencontre des routes impériales ou départementales, devra passer, soit au-dessus, soit au-dessous de ces routes.

Les croisements à niveau seront tolérés pour les chemins vicinaux, ruraux ou particuliers.

Art. 11 et 12. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 13. (Comme l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203, avec l'addition du paragraphe suivant) :

La compagnie devra soumettre à l'approbation de l'administration les projets-types de ces barrières.

Art. 14. (Comme l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203.)

Art 15. La compagnie sera tenue de rétablir et d'assurer à ses frais l'écoulement de toutes les eaux dont le cours serait arrêté, suspendu ou modifié par ses travaux.

(La suite comme à l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 16. Les souterrains à établir pour le passage du chemin de fer auront au moins 4^m.50 de largeur entre les pieds-droits au niveau des rails et 6 mètres de hauteur sous-clef au-dessus de la surface des rails. La distance verticale, etc. (*La suite comme à l'art. correspondant dudit cahier des charges*, p. 203.)

Art. 17 *et* 18. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 19. Les voies seront établies d'une manière solide et avec des matériaux de bonne qualité.

Le poids des rails sera au moins de 35 kilogrammes par mètre courant sur les voies de circulation, si ces rails sont posés sur traverses, et de 30 kilogrammes dans le cas où ils seraient posés sur longuerines.

Art. 20 *à* 23. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 24. Si la ligne du chemin de fer traverse un sol déjà concédé pour l'exploitation d'une mine, l'administration déterminera les mesures à prendre pour que l'établissement du chemin de fer ne nuise pas à l'exploitation de la mine,

et réciproquement pour que, le cas échéant, l'exploitation de la mine ne compromette pas l'existence du chemin de fer.

Les travaux de consolidation à faire dans l'intérieur de la mine à raison de la traversée du chemin de fer et tous les dommages résultant de cette traversée pour les concessionnaires seront à la charge de la compagnie.

Art. 25 *et* 26. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 27. La compagnie exécutera les travaux par des moyens et des agents à son choix, mais en restant soumise au contrôle et à la surveillance de l'administration.

Ce contrôle et cette surveillance auront pour objet d'empêcher la compagnie de s'écarter des dispositions prescrites par le présent cahier des charges et de celles qui résulteront des projets approuvés.

Art. 28 *et* 29. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

TITRE II.

ENTRETIEN ET EXPLOITATION.

Art. 30 *et* 31. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

32. Les machines locomotives seront construites sur les meilleurs modèles; elles devront consumer leur fumée et satisfaire d'ailleurs à toutes les conditions prescrites ou à prescrire par l'administration pour la mise en service de ce genre de machines.

Les voitures de voyageurs devront également être faites d'après les meilleurs modèles et satisfaire à toutes les conditions réglées ou à régler pour les voitures servant au transport des voyageurs sur les chemins de fer. Elles seront suspendues sur ressort et garnies de banquettes.

Il y en aura de trois classes au moins :

Les voitures de première classe seront couvertes, garnies et fermées à glaces;

Celles de deuxième classe seront couvertes, fermées à glaces, et auront des banquettes rembourrées;

Celles de troisième classe seront couvertes, fermées à vitres et munies de banquettes à dossier.

L'intérieur de chacun des compartiments de toute classe contiendra l'indication du nombre des places de ce compartiment.

L'administration pourra exiger qu'un compartiment de chaque classe soit réservé dans les trains de voyageurs aux femmes voyageant seules.

Les voitures de voyageurs, les wagons destinés au transport des marchandises, des chaises de poste, des chevaux ou des bestiaux, les plates-formes, et, en général, toutes les parties du matériel roulant, seront de bonne et solide construction.

La compagnie sera tenue, pour la mise en service de ce matériel, de se soumettre à tous les règlements sur la matière.

Les machines locomotives, tenders, voitures, wagons de toute espèce, plates-

formes, composant le matériel roulant, seront constamment tenus en bon état.

Art. 33 *et* 34. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

TITRE III.

DURÉE, RACHAT ET DÉCHÉANCE DE LA CONCESSION.

Art. 35. La concession du chemin de fer mentionné à l'article 1er du présent cahier des charges aura une durée égale au temps restant à courir sur la concession du chemin de fer du Nord et prendra fin, comme celle-ci, le 31 décembre 1950.

Art. 36 *et* 37. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 38. Si la compagnie n'a pas commencé les travaux dans le délai fixé par l'article 2, elle sera déchue de plein droit, sans qu'il y ait lieu à aucune notification ou mise en demeure préalable.

Dans ce cas, la somme de 18.000 francs qui aura été déposée, ainsi qu'il sera dit à l'article 67, à titre de cautionnement, deviendra la propriété de l'État et restera acquise au trésor public.

Art. 39 *à* 41. (Comme les art. correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

TITRE IV.

TAXES ET CONDITIONS RELATIVES AU TRANSPORT DES VOYAGEURS ET DES MARCHANDISES.

Art. 42. Pour indemniser la compagnie des travaux et dépenses qu'elle s'engage à faire par le présent cahier des charges, et sous la condition expresse qu'elle en remplira exactement toutes les obligations, le gouvernement lui accorde l'autorisation de percevoir, pendant toute la durée de la concession, les droits de péage et les prix de transport ci-après déterminés :

Les prix déterminés ci-dessus pour les transports à grande vitesse, etc. (La suite comme audit cahier des charges, p. 203.)

TARIF.	PRIX de péage.	PRIX de transport.	Totaux.
	fr.	fr.	fr.
1° PAR TÊTE ET PAR KILOMÈTRE. *Grande vitesse.* (Comme audit cahier des charges, p. 203.) *Petite vitesse.* (Idem.)			
2° PAR TONNE ET PAR KILOMÈTRE. *Marchandises transportées à grande vitesse.* (Idem.)			
Marchandises transportées à petite vitesse.			
1re classe. 2e classe. } (Comme audit cahier des charges, p. 203.)			
3e classe. — Houille. — Marne. — Cendres. — Fumiers et engrais. — Pierres à chaux et à plâtre. — Pavés et matériaux pour la construction et la réparation des routes. — Pierres de taille et produits de carrières. — Minerais de fer et autres. — Fonte brute. — Sel. — Moellons. — Meulières. — Cailloux. — Sable. — Argiles. — Briques. — — Ardoises.	0,06	0,04	0,10
3° VOITURES ET MATÉRIEL ROULANT TRANSPORTÉS A PETITE VITESSE. (Comme audit cahier des charges, p. 203.)			
4° SERVICE DES POMPES FUNÈBRES ET TRANSPORT DES CERCUEILS. (Idem.)			

Les prix déterminés ci-dessus pour les transports à grande vitesse, etc. (La suite comme audit cahier des charges, p. 203.)

Art. 43 *à* 49. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 50. La compagnie sera tenue de mettre les marchandises à la disposition du destinataire dans les vingt-quatre heures qui suivent leur enregistrement à la gare du départ.

L'administration déterminera, par des règlements spéciaux, les heures d'ouverture et de fermeture des gares et stations, tant en hiver qu'en été, ainsi que les dispositions relatives aux denrées apportées par les trains de nuit et destinées à l'approvisionnement des marchés des villes.

Lorsque la marchandise devra passer d'une ligne sur une autre sans solution de continuité, les délais de livraison et d'expédition aux points de jonction seront fixés par l'administration, sur la proposition de la compagnie.

Art. 51. (Comme l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 52. (Comme l'art. 53.)

Art. 53. Les dispositions du présent titre ne sont appliquées, en ce qui concerne soit le transport des marchandises, soit le transport des voyageurs, que dans le cas où le gouvernement aurait exigé de la compagnie, conformément au § 2 de l'article 3 du décret de concession, l'établissement d'un service public de marchandises ou de voyageurs.

TITRE V.

STIPULATIONS RELATIVES A DIVERS SERVICES PUBLICS.

Art. 54 *et* 55. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 56. Le service des lettres et dépêches sera fait comme il suit :

1°
2° } (Comme audit cahier des charges.)

3° Les employés chargés de la surveillance du service, les agents préposés à l'échange ou à l'entrepôt des dépêches, auront accès dans les gares ou stations pour l'exécution de leur service, en se conformant aux règlements de police intérieure de la compagnie.

Art. 57. Le gouvernement se réserve la faculté de faire, le long des voies, toutes les constructions, de poser tous les appareils nécessaires à l'établissement d'une ligne télégraphique, sans nuire au service du chemin de fer.

La compagnie concessionnaire sera tenue de faire garder par ses agents les fils et appareils des lignes électriques, de donner aux employés télégraphiques connaissance de tous les accidents qui pourraient survenir, et de leur en faire connaître les causes. En cas de rupture du fil télégraphique, les employés de la compagnie auront à raccrocher provisoirement les bouts séparés, d'après les instructions qui leur seront données à cet effet.

Dans le cas où des déplacements de fils, appareils ou poteaux deviendraient nécessaires, par suite de travaux exécutés sur le chemin, ces déplacements auraient lieu, aux frais de la compagnie, par les soins de l'administration des lignes télégraphiques.

La compagnie pourra être autorisée et au besoin requise par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, agissant de concert avec le ministre de l'intérieur, d'établir à ses frais les fils et appareils télégraphiques destinés à transmettre les signaux nécessaires pour la sûreté et la régularité de son exploitation.

Elle pourra, avec l'autorisation du ministre de l'intérieur, se servir des poteaux de la ligne télégraphique de l'État, lorsqu'une semblable ligne existera le long de la voie.

La compagnie sera tenue de se soumettre à tous les règlements d'administration publique concernant l'établissement et l'emploi de ces appareils, ainsi que l'organisation, aux frais de la compagnie, du contrôle de ce service par les agents de l'État.

Art. 58. Les dispositions des articles 54, 55, 56 et 57 ci-dessus ne seront appliquées que dans le cas où le gouvernement exigerait de la compagnie, conformément au § 2 de l'article 3 du décret de concession, l'établissement d'un service public de voyageurs.

TITRE VI.

CLAUSES DIVERSES.

Art. 59 *à* 61. (Comme les articles correspondants du cahier des charges, p. 203, sauf la suppression du dernier paragraphe de l'art. 61.)

Art. 62. La compagnie sera tenue de s'entendre avec tout propriétaire de mines ou d'usines qui, offrant de se soumettre aux conditions prescrites ci-après, demanderait un nouvel embranchement; à défaut d'accord, le gouvernement statuera sur la demande, la compagnie entendue.

Les embranchements seront construits aux frais des propriétaires de mines et d'usines, et de manière à ce qu'il ne résulte de leur établissement aucune entrave à la circulation générale, aucune cause d'avarie pour le matériel, ni aucuns frais particuliers pour la compagnie.

Leur entretien devra être fait avec soin aux frais de leurs propriétaires et sous le contrôle de l'administration. La compagnie aura le droit de faire surveiller par ses agents cet entretien, ainsi que l'emploi de son matériel sur les embranchements.

L'administration pourra, à toutes époques, prescrire les modifications qui seraient jugées utiles dans la soudure, le tracé ou l'établissement de la voie desdits embranchements, et les changements seront opérés aux frais des propriétaires.

L'administration pourra même, après avoir entendu les propriétaires, ordonner l'enlèvement temporaire des aiguilles de soudure, dans le cas où les établissements embranchés viendraient à suspendre en tout ou en partie leurs transports.

Art. 63 et 64. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 65. Le chemin de fer sera placé sous la surveillance de l'administration.

Art. 66. Les frais de visite, de surveillance et de réception des travaux, et les frais de contrôle de l'exploitation seront supportés par la compagnie. Ces frais comprendront le traitement des inspecteurs ou commissaires dont il a été question dans l'article précédent.

Afin de pourvoir à ces frais, la compagnie sera tenue de verser chaque année, à la caisse centrale du trésor public, une somme de 120 francs par chaque kilomètre de chemin de fer concédé. Toutefois, cette somme sera réduite à 50 francs par kilomètre pour les sections non encore livrées à l'exploitation.

Dans lesdites sommes n'est pas comprise celle qui sera déterminée, en exécution de l'article 57 ci-dessus, pour frais de contrôle du service télégraphique de la compagnie par les agents de l'État.

Si la compagnie ne verse pas les sommes ci-dessus réglées aux époques qui

auront été fixées, le préfet rendra un rôle exécutoire, et le montant en sera recouvré comme en matière de contributions publiques.

Art. 67. Avant la signature du décret qui ratifiera l'acte de concession, la compagnie déposera au trésor public une somme de 18.000 francs en numéraire ou en rentes sur l'État, calculées conformément à l'ordonnance du 19 janvier 1825, ou en bons du trésor ou autres effets publics, avec transfert, au profit de la caisse des dépôts et consignations, de celles de ces valeurs qui seraient nominatives ou à ordre.

Cette somme formera le cautionnement de l'entreprise.

Elle sera rendue à la compagnie par cinquième et proportionnellement à l'avancement des travaux. Le dernier cinquième ne sera remboursé qu'après leur entier achèvement.

Art. 68. La compagnie devra faire élection de domicile à Arras.

Dans le cas où elle ne l'aurait pas fait, toute notification ou signification à elle adressée sera valable lorsqu'elle sera faite au secrétariat général de la préfecture de la Seine.

Art. 69 et 70. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Arrêté à Paris, le 11 décembre 1864.

Le ministre de l'agriculture du commerce et des travaux publics,

Signé Armand Béhic.

Décret du 15 *décembre* 1864, *qui crée à la Faculté des sciences de Lille une Chaire de Géologie et de Minéralogie, en remplacement de la Chaire de Mathématiques pures.*

Napoléon, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique;

Vu le décret du 22 août 1854, sur l'organisation des académies;

Vu le décret du 2 décembre 1854, qui a organisé le personnel de la faculté des sciences de Lille;

Vu le décret du 19 novembre 1859, qui a créé à la faculté des sciences de Lille une deuxième chaire de mathématiques, sous le titre de *Chaire de mathématiques pures;*

Vu la délibération du conseil municipal de Lille, en date du 28 octobre 1864, par laquelle la ville de Lille met à la disposition de la faculté des sciences une somme de 10000 francs, pour les frais d'installation d'un cours de géologie et de minéralogie, et

s'engage à allouer annuellement une somme de 500 francs pour l'entretien de ce cours;

Considérant que l'enseignement des facultés des sciences, tout en conservant partout le caractère général d'une préparation sérieuse aux épreuves de la licence, doit cependant, suivant les localités, subir des modifications appropriées aux besoins spéciaux des populations auxquelles il s'adresse;

Considérant que, dans une contrée où l'exploitation des mines de houilles et de fer et l'industrie métallurgique ont pris de si grands développements, un cours de géologie et de minéralogie, étudiées surtout dans leurs applications à l'activité industrielle du pays, est appelé à rendre de véritables services;

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. Il est créé à la faculté des sciences de Lille une chaire de géologie et de minéralogie.

Cette chaire remplacera la deuxième chaire de mathématiques créée par le décret du 19 novembre 1859, sous le titre de *Chaire de mathématiques pures*, qui est et demeure supprimé.

Art. 2. La chaire de mathématiques appliquées de la faculté des sciences de Lille, reprend le titre de *Chaire de mathématiques pures et appliquées.*

Art. 3. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret impérial du 17 décembre 1864, qui autorise la compagnie des mines de Portes à Sénéchas à établir un chemin de fer d'embranchement destiné à relier ses exploitations de Portes à la ligne de Brioude à Alais.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu la demande et l'avant-projet présentés par la compagnie des mines de Portes et Sénéchas pour l'établissement d'un embranchement de chemin de fer destiné à relier ses exploitations de Portes à la ligne de Brioude à Alais;

Vu le dossier de l'enquête ouverte sur cet avant-projet dans le département du Gard, conformément à l'article 3 de la loi du 3 mai

1841, et notamment le procès-verbal de la commission d'enquête, en date du 21 juin 1864;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées, en date du 24 octobre suivant;

Vu le cahier des charges arrêté par notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, le 17 décembre 1864;

Vu le certificat constatant le versement à la caisse des dépôts et consignations d'une somme de 50 000 francs, à titre de cautionnement;

Vu la loi du 3 mai 1841, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique;

Vu le sénatus-consulte du 25 décembre 1852 (article 4);

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. La compagnie des mines de Portes et Sénéchas est autorisée à établir à ses frais, risques et périls, un chemin de fer d'embranchement destiné à relier ses exploitations de Portes à la ligne de Brioude à Alais, aux conditions et clauses du cahier des charges arrêté le 17 décembre 1864, par notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Ce cahier des charges restera annexé au présent décret.

Art. 2. L'embranchement concédé pourra, quant à présent, être exclusivement affecté aux transports des produits des mines de Portes, et la compagnie jouira du bénéfice des dispositions de l'article 62 du cahier des charges de la compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée.

Toutefois le gouvernement se réserve la faculté d'exiger ultérieurement, et dès que la nécessité en sera reconnue après enquête, l'établissement, soit d'un service public de marchandises, soit d'un service de voyageurs, soit d'un service de voyageurs et de marchandises, et, dans ce cas, les dispositions du titre IV et les articles 54, 55, 56 et 57 du titre V du cahier des charges susvisé recevront leur application.

Art. 3. Les expropriations nécessaires pour l'exécution des travaux devront être accomplies dans un délai de dix-huit mois, à partir de la promulgation du présent décret.

Art. 4. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, lequel sera inséré au Bulletin des lois.

Cahier des charges de la concession du chemin de fer d'embranchement des mines de Portes à la ligne de Brioude à Alais.

TITRE Ier.

TRACÉ ET CONSTRUCTION.

Art. 1er. L'embranchement concédé partira du ruisseau de Vernarèdes, où il sera mis en communication avec les voies de service des mines; il suivra le vallon de l'Oudèze, ensuite la vallée du Luech et se terminera à la ligne de Brioude à Alais, à 500 mètres de distance de la station de Chamborigaud.

Art. 2. Les travaux devront être commencés dans un délai de trois mois, à partir du décret de concession.

Ils devront être terminés dans un délai de dix-huit mois, à partir de la même date, de telle sorte qu'à l'expiration de ce dernier délai le chemin soit en exploitation dans toute son étendue.

Art. 3. Aucun travail ne pourra être entrepris, pour l'établissement du chemin de fer et de ses dépendances, qu'avec l'autorisation de l'administration supérieure; à cet effet, les projets de tous les travaux à exécuter seront dressés en double expédition et soumis à l'approbation du ministre, qui prescrira, s'il y a lieu, d'y introduire telles modifications que de droit: l'une de ces expéditions sera remise à la compagnie avec le visa du ministre, l'autre demeurera entre les mains de l'administration.

Avant comme pendant l'exécution, la compagnie aura la faculté de proposer aux projets approuvés les modifications qu'elle jugerait utiles; mais ces modifications ne pourront être exécutées que moyennant l'approbation de l'administration supérieure.

Art. 4 et 5. (Comme les articles correspondants du cahier des charges ci-dessus, p. 203, relatif au chemin de fer d'Épinac, au canal de Bourgogne et au prolongement de ce chemin jusqu'à la ligne de Paris à Lyon).

Art. 6. Les terrains seront acquis, les ouvrages d'art et les terrassements seront exécutés pour une voie, sauf l'établissement d'un certain nombre de gares d'évitement.

Art. 7. La largeur de la voie entre les bords intérieurs des rails devra être de 1m,44 à 1m,45. Dans les parties à deux voies, la largeur de l'entrevoie, mesurée entre les bords extérieurs des rails sera de 2 mètres.

La largeur des accotements, c'est-à-dire des parties comprises de chaque côté entre le bord extérieur du rail et l'arête supérieure du ballast, sera de 1 mètre au moins.

On ménagera au pied de chaque talus du ballast une banquette de 0m,50 de largeur.

La compagnie établira le long du chemin de fer les fossés ou rigoles qui seront jugées nécessaires pour l'asséchement de la voie et pour l'écoulement des eaux.

Les dimensions de ces fossés et rigoles seront déterminées par l'administration, suivant les circonstances locales, sur les propositions de la compagnie.

Art. 8. Les alignements seront raccordés entre eux par des courbes dont le rayon ne pourra être inférieur à 180 mètres. Une partie droite de 50 mètres au moins de longueur devra être ménagée entre deux courbes consécutives, lorsqu'elles seront dirigées en sens contraire.

Le maximum de l'inclinaison des pentes et rampes est fixé à 20 millimètres par mètre.

Une partie horizontale de 100 mètres au moins devra être ménagée entre deux fortes déclivités consécutives, lorsque ces déclivités se succéderont en sens contraire et de manière à verser les eaux au même point.

Les déclivités correspondant aux courbes de faible rayon devront être réduites autant que faire se pourra.

La compagnie aura la faculté de proposer aux dispositions de cet article et à celles de l'article précédent les modifications qui lui paraîtraient utiles; mais ces modifications ne pourront être exécutées que moyennant l'approbation préalable de l'administration supérieure.

Art. 9. Le nombre, l'étendue et l'emplacement des gares d'évitement seron déterminés par l'administration, la compagnie entendue.

Le nombre des voies sera augmenté, s'il y a lieu, dans les gares et aux abords de ces gares, conformément aux décisions qui seront prises par l'administration, la compagnie entendue.

Le nombre et l'emplacement des gares de voyageurs et des gares de marchandises seront également déterminés par l'administration, sur les propositions de la compagnie, après une enquête spéciale.

La compagnie sera tenue, préalablement à tout commencement d'exécution, de soumettre à l'administration le projet desdites gares, lequel se composera :

1° D'un plan à l'échelle de un cinq-centième, indiquant les voies, les quais, les bâtiments et leur distribution intérieure, ainsi que la disposition de leurs abords;

2° D'une élévation des bâtiments à l'échelle de 1 centimètre par mètre;

3° D'un mémoire descriptif dans lequel les dispositions essentielles du projet seront justifiées.

10. A moins d'obstacles locaux, dont l'appréciation appartiendra à l'administration, le chemin de fer à la rencontre des routes impériales ou départementales, devra passer, soit au-dessus, soit au-dessous de ces routes.

Les croisements à niveau seront tolérés pour les chemins vicinaux, ruraux ou particuliers.

11. Lorsque le chemin de fer devra passer au-dessus d'une route impériale ou départementale ou d'un chemin vicinal, l'ouverture du viaduc sera fixée par l'administration, en tenant compte des circonstances locales; mais cette ouverture ne pourra, dans aucun cas, être inférieure à 8 mètres pour la route impériale, à 7 mètres pour la route départementale, à 5 mètres pour un chemin vicinal de grande communication, et à 4 mètres pour un simple chemin vicinal.

Pour les viaducs de forme cintrée, la hauteur sous clef, à partir du sol de la route, sera de 5 mètres au moins. Pour ceux qui seront formés de poutres hori-

zontales en bois ou en fer, la hauteur sous poutre sera de $4^m,30$ au moins.

La largeur entre les parapets sera au moins de $4^m,50$. La hauteur de ces parapets sera fixée par l'administration, et ne pourra dans aucun cas être inférieure à $0^m,80$.

Art. 12. Lorsque le chemin de fer devra passer au-dessous d'une route impériale ou départementale ou d'un chemin vicinal, la largeur entre les parapets du pont qui supportera la route ou le chemin sera fixée par l'administration, en tenant compte des circonstances locales; mais cette largeur ne pourra, dans aucun cas, être inférieure à 8 mètres pour la route impériale, à 7 mètres pour la route départementale, à 5 mètres pour un chemin vicinal de grande communication, et à 4 mètres pour un simple chemin vicinal.

L'ouverture du pont entre les culées sera au moins de $4^m,50$, et la distance verticale ménagée au-dessus des rails extérieurs de chaque voie pour le passage des trains ne sera pas inférieure à $4^m,80$ au moins.

Art. 13. (Comme l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203, avec l'addition du paragraphe suivant):

La compagnie devra soumettre à l'approbation de l'administration les projets-types de ces barrières.

Art. 14. (Comme l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 15. La compagnie sera tenue de rétablir et d'assurer à ses frais l'écoulement de toutes les eaux dont le cours serait arrêté, suspendu ou modifié par ses travaux.

Les viaducs à construire, etc. (La suite comme à l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 16. Les souterrains à établir pour le passage du chemin de fer auront au moins $4^m,50$ de largeur entre les pieds-droits au niveau des rails, et 6 mètres de hauteur sous clef au-dessus de la surface des rails. La distance verticale etc. (La suite comme à l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 17 à 23. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 24. (Comme l'article correspondant dudit cahier des charges, avec l'addition du paragraphe suivant.)

Art. 25 et 26. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges. p. 203.)

Art. 27. La compagnie exécutera les travaux par des moyens et des agents à son choix, mais en restant soumise au contrôle et à la surveillance de l'administration.

Ce contrôle et cette surveillance auront pour objet d'empêcher la compagnie de s'écarter des dispositions prescrites par le présent cahier des charges et de celles qui résulteront des projets approuvés.

Art. 28 et 29. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203).

TITRE II.

ENTRETIEN ET EXPLOITATION.

Art. 30 et 31. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 32. Les machines locomotives seront construites sur les meilleurs modèles; elles devront consumer leur fumée et satisfaire d'ailleurs à toutes les conditions prescrites ou à prescrire par l'administration pour la mise en service de ce genre de machines.

Les voitures de voyageurs devront également être faites d'après les meilleurs modèles, et satisfaire à toutes les conditions réglées ou à régler pour les voitures servant au transport des voyageurs sur les chemins de fer. Elles seront suspendues et garnies de banquettes.

Il y en aura de trois classes au moins :

1° Les voitures de première classe seront couvertes, garnies et fermées à glaces;

2° Celles de deuxième classe seront couvertes, fermées à glaces et auront des banquettes rembourrées;

3° Celles de troisième classe seront couvertes, fermées à vitres et munies de banquettes à dossier.

L'intérieur de chacun des compartiments de toute classe contiendra l'indication du nombre des places de ce compartiment.

L'administration pourra exiger qu'un compartiment de chaque classe soit réservé dans les trains de voyageurs aux femmes voyageant seules.

Les voitures de voyageurs, les wagons destinés au transport des marchandises, des chaises de poste, des chevaux ou des bestiaux, les plates-formes et, en général, toutes les parties du matériel roulant seront de bonne et solide construction.

La compagnie sera tenue, pour la mise en service de ce matériel, de se soumettre à tous les règlements sur la matière.

Les machines locomotives, tenders, voitures, wagons de toute espèce, plates-formes composant le matériel roulant, seront constamment entretenus en bon état.

Art. 33 et 34. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203).

TITRE III.

DURÉE, RACHAT ET DÉCHÉANCE DE LA CONCESSION.

Art. 35. La concession du chemin de fer mentionné à l'article 1er du présent cahier des charges aura une durée égale au temps restant à courir sur la concession du chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée et prendra fin comme celle-ci (31 décembre 1950).

Art. 36 et 37. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203).

Pour régler le prix du rachat, on relèvera les produits nets annuels obtenus par la compagnie pendant les sept années qui auront précédé celle où le rachat sera effectué; on en déduira les produits nets des deux plus faibles années, et l'on établira le produit net moyen des cinq autres années.

Ce produit net moyen formera le montant d'une annuité, qui sera due et payée à la compagnie pendant chacune des années restant à courir sur la durée de la concession.

Dans aucun cas, le montant de l'annuité ne sera inférieur au produit net de la dernière des sept années prises pour terme de comparaison.

La compagnie recevra, en outre, dans les trois mois qui suivront le rachat, les remboursements auxquels elle aurait droit à l'expiration de la concession, selon l'article 36 ci-dessus.

Art. 38. Si la compagnie n'a pas commencé les travaux dans le délai fixé par l'article 2, elle sera déchue de plein droit sans qu'il y ait lieu à aucune notification ou mise en demeure préalable.

Dans ce cas, la somme de 50.000 francs qui aura été déposée, ainsi qu'il sera dit à l'article 67, à titre de cautionnement, deviendra la propriété de l'État et restera acquise au trésor public.

Art. 39 à 41. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203).

TITRE IV (*).

TAXES ET CONDITIONS RELATIVES AU TRANSPORT DES VOYAGEURS ET DES MARCHANDISES.

Art. 42. Pour indemniser la compagnie des travaux et dépenses qu'elle s'engage à faire par le présent cahier des charges, et sous la condition expresse qu'elle en remplira exactement toutes les obligations, le gouvernement lui accorde l'autorisation de percevoir, pendant toute la durée de la concession, les droits de péage et les prix de transport ci-après déterminés :

(*) Voir l'article 53.

TARIF.	PRIX de péage.	PRIX de transport.	PRIX Totaux.
	fr.	fr.	fr.
1° PAR TÊTE ET PAR KILOMÈTRE.			
Grande vitesse.			
(Comme audit cahier des charges, p. 203.)			
Petite vitesse.			
(Idem.)			
2° PAR TONNE ET PAR KILOMÈTRE.			
Marchandises transportées à grande vitesse.			
(Idem.)			
Marchandises transportées à petite vitesse.			
1re classe, 2e classe. (Comme audit cahier des charges, p. 203).			
3e classe. — Houille. — Marne. — Cendres. — Fumiers et engrais. — Pierres à chaux et à plâtre. — Pavés et matériaux pour la construction et la réparation des routes. — Minerais de fer et autres. — Fonte brute. — Sel. — Moellons. — Meulières. — Cailloux. — Argiles. — Briques. — Ardoises.	0,06	0,04	0,10
3° VOITURES ET MATÉRIEL ROULANT TRANSPORTÉS A PETITE VITESSE.			
(Comme audit cahier des charges, p. 203.)			
4° SERVICE DES POMPES FUNÈBRES ET TRANSPORT DES CERCUEILS.			
(Idem.)			

Les prix déterminés ci-dessus pour les transports à grande vitesse, etc. (La suite comme au cahier des charges, p. 203).

Art. 43 à 49. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 50. La compagnie sera tenue de mettre les marchandises à la disposition du destinataire dans les vingt-quatre heures qui suivront leur enregistrement à la gare de départ.

L'administration supérieure déterminera, par des règlements spéciaux, les heures d'ouverture et de fermeture des gares et stations, tant en hiver qu'en été, ainsi que les dispositions relatives aux denrées apportées par les trains de nuit et destinées à l'approvisionnement des marchés des villes.

Lorsque la marchandise devra passer d'une ligne sur une autre sans solution de continuité, les délais de livraison et d'expédition au point de jonction seront fixés par l'administration, sur la proposition de la compagnie.

Art. 51. (Comme l'article correspondant dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 52. (Comme l'art 53.)

Art. 53. Les dispositions du présent titre ne seront appliquées, en ce qui concerne, soit le transport des marchandises, soit le transport des voyageurs, que dans le cas où le gouvernement aurait exigé de la compagnie, conformément au § 2 de l'article 2 du décret de concession, l'établissement d'un service public de marchandises ou de voyageurs.

TITRE V.

STIPULATIONS RELATIVES A DIVERS SERVICES PUBLICS.

Art. 54 *et* 55. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 56. Le service des lettres et dépêches sera fait comme il suit :

1° }
2° } (Comme audit cahier des charges, p. 203.)

3° Les employés chargés de la surveillance du service, les agents préposés à l'échange ou à l'entrepôt des dépêches, auront accès dans les gares ou stations pour l'exécution de leur service, en se conformant aux règlements de police intérieure de la compagnie.

Art. 57. Le gouvernement se réserve la faculté de faire, le long des voies, toutes les constructions, de poser tous les appareils nécessaires à l'établissement d'une ligne télégraphique, sans nuire au service du chemin de fer.

La compagnie concessionnaire sera tenue de faire garder par ses agents les fils et appareils des lignes électriques, de donner aux employés télégraphiques connaissance de tous les accidents qui pourraient survenir, et de leur faire connaître les causes. En cas de rupture du fil télégraphique, les employés de la compagnie auront à raccrocher provisoirement les bouts séparés, d'après les instructions qui leur seront données à cet effet.

Dans le cas où des déplacements de fils, appareils ou poteaux deviendraient nécessaires, par suite de travaux exécutés sur le chemin, ces déplacements auraient lieu aux frais de la compagnie, par les soins de l'administration des lignes télégraphiques.

La compagnie pourra être autorisée et, au besoin, requise par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, agissant de concert avec le ministre de l'intérieur, d'établir à ses frais les fils et appareils télégraphiques destinés à transmettre les signaux nécessaires pour la sûreté et la régularité de son exploitation.

Elle pourra, avec l'autorisation du ministère de l'intérieur, se servir des poteaux de la ligne télégraphique de l'État, lorsqu'une semblable ligne existera le long de la voie.

La compagnie sera tenue de se soumettre à tous les règlements d'administration publique concernant l'établissement et l'emploi de ces appareils, ainsi que l'organisation, aux frais de la compagnie, du contrôle de ce service par les agents de l'Etat.

Art. 58. Les dispositions des articles 54, 55, 56 et 57 ci-dessus ne seront appliquées que dans le cas où le gouvernement exigerait de la compagnie, conformément au § 2 de l'article 2 du décret de concession, l'établissement d'un service public de voyageurs.

TITRE VI.

CLAUSES DIVERSES.

Art. 59 à 61. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203, sauf la suppression du dernier paragraphe de l'art. 61.)

Art. 62. La compagnie sera tenue de s'entendre avec tout propriétaire de mines ou d'usines qui, offrant de se soumettre aux conditions prescrites ci-après, demanderait un nouvel embranchement; à défaut d'accord, le gouvernement statuera sur la demande, la compagnie entendue.

Les embranchements seront construits aux frais des propriétaires de mines et d'usine, et de manière à ce qu'il ne résulte de leur établissement aucune entrave à la circulation générale, aucune cause d'avarie pour le matériel, ni aucuns frais particuliers pour la compagnie.

Leur entretien devra être fait avec soin aux frais de leurs propriétaires et sous le contrôle de l'administration.

L'administration pourra, à toutes époques, prescrire les modifications qui seraient jugées utiles dans la soudure, le tracé ou l'établissement de la voie desdits embranchements, et les changements seront opérés aux frais des propriétaires.

L'administration pourra même, après avoir entendu les propriétaires, ordonner l'enlèvement temporaire des aiguilles de soudure, dans le cas où les établissements embranchés viendraient à suspendre en tout ou en partie leurs transports.

Art. 63 et 64. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Art. 65. Le chemin de fer sera placé sous la surveillance de l'administration.

Art. 66. Les frais de visite, de surveillance et de réception des travaux, et les frais de contrôle de l'exploitation, seront supportés par la compagnie.

Afin de pourvoir à ces frais, la compagnie sera tenue de verser chaque année à la caisse centrale du trésor public une somme de 50 francs par chaque kilomètre de chemin de fer concédé.

Dans lesdites sommes n'est pas comprise celle qui sera déterminée, en exécution de l'article 57 ci-dessus, pour frais de contrôle du service télégraphique de la compagnie par les agents de l'État.

Si la compagnie ne verse pas les sommes ci-dessus réglées aux époques qui auront été fixées, le préfet rendra un rôle exécutoire, et le montant en sera recouvré comme en matière de contributions publiques.

Art. 67. Avant la signature du décret qui ratifiera l'acte de concession, la compagnie déposera au trésor public une somme de 50,000 francs, en numéraire ou en rentes sur l'État, calculées conformément à l'ordonnance du 19 janvier

1825, ou en bons du trésor ou autres effets publics, avec transfert, au profit de la caisse des dépôts et consignations, de celles de ces valeurs qui seraient nominatives ou à ordre.

Cette somme formera le cautionnement de l'entreprise.

Elle sera rendue à la compagnie par cinquièmes et proportionnellement à l'avancement des travaux. Le dernier cinquième ne sera remboursé qu'après leur entier achèvement.

Art. 68. La compagnie devra faire élection de domicile à Nîmes.

Dans le cas où elle ne l'aurait pas fait, toute notification ou signification à elle adressée sera valable lorsqu'elle sera faite au secrétariat général de la préfecture du Gard.

Art. 69 et 70. (Comme les articles correspondants dudit cahier des charges, p. 203.)

Arrêté à Paris, le 17 décembre 1864.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

ARMAND BÉHIC.

Décret du 17 décembre 1864, qui approuve des modifications aux statuts de la société anonyme formée à Montpellier sous la dénomination de Compagnie de quatre mines réunies de Graissessac.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu notre décret, en date du 7 octobre 1863 (*), autorisant la société anonyme formée à Montpellier sous la dénomination de *Compagnie de quatre mines réunies de Graissessac* et approuvant ses statuts;

Vu la délibération, en date du 28 décembre 1863, par laquelle l'assemblée générale des actionnaires de cette société a adopté des modifications aux articles 19 et 25 des statuts sociaux;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les modifications aux statuts de la société anonyme formée à Montpellier sous la dénomination de *Compagnie de quatre mines réunies de Graissessac* sont approuvées, telles qu'elles sont

---

(*) *Annales des mines*, 6e série, tome II des lois et décrets, p. 359.

contenues dans l'acte passé le 25 juillet 1864 devant Mes Hippolyte Bort et son collègue, notaires à Montpellier, lequel acte restera annexé au présent décret.

Art. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Bulletin des lois, inséré au Moniteur et dans un journal d'annonces judiciaires du département de l'Hérault et enregistré, avec l'acte modificatif, au greffe du tribunal de commerce de Montpellier.

Le 25 juillet 1864, à Montpellier, par-devant Mes Hippolyte Bort et son collègue, notaires audit Montpellier, soussignés,

Ont comparu :

1° M. Aaron-Benjaf Simon, ingénieur civil, domicilié à Montpellier,

Agissant tant en son nom personnel qu'au nom et comme mandataire de M. le vicomte Gabriel d'Adhémar, propriétaire, domicilié à Saint-Maurice-de-Cazevieille (Gard), aux termes de sa procuration sous seing privé datée de Lanuéjols (Gard) le 22 juillet courant, qui demeurera annexée aux présents, avec lesquels elle sera enregistrée ;

2° M. Charles Mion, négociant, domicilié audit Montpellier,

Agissant tant en son nom personnel qu'au nom et comme mandataire de M. Paul Blavet, négociant, domicilié à Marseille, aux termes de sa procuration aussi sous seing privé en date de ce jour, qui sera enregistrée avant ou avec les présents, auxquels elle demeurera annexée ;

3° M. Charles Léenhardt, négociant, domicilié à Montpellier ;

4° M. Auguste Tuffery, propriétaire, domicilié audit Montpellier;

5° M. Charles Sans, ex-banquier, domicilié audit Montpellier ;

6° M. Prosper Verrière, propriétaire, domicilié audit Montpellier,

Agissant tant en son nom personnel que comme mandataire de M. Henri Usquin, chef de bataillon du génie, demeurant à Paris, aux termes de sa procuration sous seing privé datée de Paris le 23 juillet courant, non enregistrée, mais qui le sera avec les présents, auxquels elle demeurera annexée;

Et 7° M. Achille Kühnholtz-Lordat, propriétaire, domicilié audit Montpellier;

Les susnommés stipulant, savoir : M. Simon, comme président, et lesdits MM. Gabriel d'Adhémar, Charles Mion, Paul Blavet, Charles Léenhardt, Auguste Tuffery, Charles Sans, Prosper Verrière, Henri Usquin et Achille Kühnholtz-Lordat, au nom et comme membres du conseil d'administration de la société anonyme formée à Montpellier sous la dénomination de *Compagnie de quatre mines réunies de Graissessac ;*

Lesquels ont exposé ce qui suit :

L'assemblée générale des actionnaires de la société susdénommée, réunie et délibérant en conformité des articles 28 et 38 des statuts de ladite société, dans sa séance du 28 décembre 1863, a adopté des modifications à apporter aux articles 10 et 25 desdits statuts.

Aujourd'hui les comparants ès noms déclarent arrêter ainsi qu'il suit lesdites modifications :

TEXTE ACTUEL.	TEXTE MODIFIÉ.
« Art. 19, § 1. — Le conseil d'administration sera renouvelé par tiers « chaque année.	« Art. 19, § 1. — Le conseil d'administration sera renouvelé par tiers « chaque année, en assemblée générale « ordinaire.
« Art. 25, § 4. — L'assemblée générale ordinaire a lieu, chaque année, « dans le mois de novembre, sur la convocation du conseil d'administration. »	« Art. 25, § 4. — L'assemblée générale ordinaire a lieu, chaque année, « dans le mois de mai, sur la convocation du conseil d'administration. »

De ce dessus les comparants ès qualités ont requis acte, qui leur a été concédé.

Fait et lu auxdits comparants en l'étude et les minutes dudit Mᵉ Bort, un des notaires; ils ont signé avec les notaires.

Signé A. B. Simon, P. Verrière, A. Tuffery, Ch. Léenhardt, Ch. Mion, Ch. Sans, Ach. Kühnholtz-Lordat; Jean et Bort, notaires.

Enregistré à Montpellier le 26 juillet 1864, folio 30 verso, cases 5, 6 et 7. Recu deux francs; décime, trente centimes. Signé Méjan.

(Suit la teneur des annexes.)

Vu pour être annexé au décret impérial en date du 17 décembre 1864, enregistré sous le nº 962.

Le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Signé ARMAND BÉHIC.

---

*Décret du 24 décembre 1864, portant autorisation de la société anonyme formée à Paris sous la dénomination d'*Aciéries d'Imphy et de Saint-Seurin.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu les articles 29 à 37, 40 et 45 du Code de commerce;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1ᵉʳ. La société anonyme formée à Paris sous la dénomination d'*Aciéries d'Imphy et de Saint-Seurin* est autorisée.

Sont approuvés les statuts de ladite société, tels qu'ils sont contenus dans l'acte passé le 15 décembre 1864 devant Mᵉˢ Ducloux et son collègue, notaires à Paris, lequel acte restera annexé au présent décret.

Art. 2. La présente autorisation pourra être révoquée en cas de violation ou de non-exécution des statuts approuvés, sans préjudice des droits des tiers.

Art. 3. La société sera tenue de remettre tous les six mois un extrait de son état de situation au ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, aux préfets des départements de la Seine, de la Gironde et de la Nièvre, au préfet de police, aux chambres de commerce de Paris et de Bordeaux et aux greffes des tribunaux de commerce de la Seine, de Libourne et de Nevers.

Art. 4. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Bulletin des lois, inséré au Moniteur et dans un journal d'annonces judiciaires des départements de la Seine, de la Gironde et de la Nièvre et enregistré, avec l'acte d'association, au greffe du tribunal de commerce de la Seine.

Par-devant Mes Ferdinand-Léon Ducloux et son collègue, notaires à Paris, soussignés,

Ont comparu :

M. James-William Stackhouse Jackson, propriétaire et fabricant d'acier, demeurant à Saint-Seurin, arrondissement de Libourne (Gironde), ci-devant, et actuellement à Paris, rue du Cirque, n° 10;

M. Henri de l'Espée, propriétaire, administrateur des chemins de fer de l'Ouest, demeurant à Paris, rue de Lille, n° 115;

M. Jules-Louis Hochet, propriétaire, officier de l'ordre impérial de la Légion d'honneur, demeurant à Paris, rue de Miroménil, n° 33,

Agissant tant en son nom, dans les qualités ci-après désignées, que comme mandataire de M. Christophe-Stéphane Mony, propriétaire, officier de la Légion d'honneur, demeurant à Commentry (Allier), aux termes de la procuration que ce dernier lui a donnée, suivant acte reçu par Me Pitiot, notaire à Commentry, le 3 décembre présent mois (1864);

De laquelle procuration le brevet original, dûment légalisé, est demeuré annexé à la minute d'un procès-verbal dressé cejourd'hui même par Me Ducloux, l'un des notaires soussignés, non encore enregistré, mais qui le sera en même temps que ces présentes;

MM. Jackson, de l'Espée, Hochet et Mony agissant en vertu des pouvoirs qui seront ci-après énoncés;

Lesquels ont exposé ce qui suit :

Suivant acte passé devant Mes Ducloux et Gatine, notaires à Paris, le 31 décembre 1862, il a été constitué une société en nom collectif à l'égard des gérants et en commandite à l'égard des autres intéressés pour l'exploitation des usines apportées par les fondateurs.

Le préambule de cet acte contient mention :

« Que cette société, à laquelle on entendait donner la forme anonyme, était « dès lors établie comme société en nom collectif et en commandite par actions, « forme dans laquelle elle serait provisoirement conservée jusqu'à l'obtention « des statuts anonymes. »

Les statuts de la société anonyme ont, en effet, été établis à la suite de l'acte de société en nom collectif et en commandite.

Par l'article 29 de l'acte de société susdit, MM. Jules Hochet, Stéphane Mony, Henri de l'Espée et William Jackson ont été nommés commissaires « à l'effet « d'établir les statuts de la société anonyme des aciéries d'Imphy et de Saint-« Seurin, de faire à ladite société l'apport des divers biens en valeurs « immobilières ou mobilières énumérées sous l'article 6 de la société *Jackson* « et compagnie, et de suivre auprès de l'autorité supérieure la discussion de « ces statuts ou de tous autres qu'ils jugeraient convenable d'y substituer; ils « ont été investis des pouvoirs les plus étendus pour proposer, établir, accepter « et consentir les modifications qui leur paraîtraient utiles ou que l'autorité su-« périeure demanderait d'apporter aux statuts, passer à cet effet tous actes, et « en suivre l'exécution pour le compte commun. Ils pourront déléguer tout ou « partie de leurs pouvoirs à l'un ou à plusieurs d'entre eux, avec pouvoir d'agir « conjointement ou séparément.

« En cas de décès ou de démission de l'un desdits commissaires ou de plu-« sieurs d'entre eux, et sans qu'il soit besoin de les remplacer, les commis-« saires restants demeureront autorisés à agir dans la plénitude des pouvoirs « ci-dessus. »

Aujourd'hui les comparants, agissant en vertu des pouvoirs ci-dessus relatés, déclarent arrêter ainsi qu'il suit les statuts de la société anonyme des aciéries d'Imphy et de Saint-Seurin :

TITRE PREMIER.

OBJET. — DÉNOMINATION. — SIÉGE ET DURÉE DE LA SOCIÉTÉ.

Art. 1er. Il est formé par les présentes une société anonyme qui existera entre tous les propriétaires d'actions créées ci-après.

2. La société a pour but :

1° La fabrication de l'acier dans les usines d'Imphy (Nièvre) et de Saint-Seurin (Gironde), par continuation de la société collective et en commandite Jackson et compagnie, propriétaire actuelle de ces usines, et qui les transmet à la société ainsi constituée, ainsi qu'il est dit plus loin;

2° La vente des produits de ces usines et toutes les opérations qui se rattachent à la fabrication de l'acier.

3. La dénomination de la société est : *Aciéries d'Imphy et de Saint-Seurin.*

Sa durée est fixée à cinquante ans, qui commenceront du jour du décret d'autorisation, sauf les cas de dissolution prévus par les statuts.

Le siége de la société est à Paris.

TITRE II.

FONDS SOCIAL. — SA DIVISION.

4. Le fonds social se compose :

Premièrement, des établissements métallurgiques, usines et autres immeubles, par nature ou par destination, appartenant à la société en nom collectif et en commandite Jackson et compagnie, du mobilier et de l'outillage qui en dépendent. Lesdits objets se résument comme suit :

L'usine d'Imphy, avec son outillage et son matériel, les maisons d'habitation, bureaux et magasins sis dans l'enclos de l'usine ou en dehors, les terrains contigus et à droite du chemin de fer de Nevers à Chagny, sous réserve, pour la société Boigues, Rambourg et compagnie, des terres, prés et bois situés en dehors de l'usine et à gauche du chemin de fer ;

L'usine de Saint-Seurin, avec ses outillage, matériel, ateliers, magasins, maisons d'habitation, écuries, chevaux de fabrique, etc., et de plus les valeurs, créances, matières premières ou en élaboration, matières fabriquées ;

Le tout ainsi qu'il est établi par l'inventaire et la balance d'écritures arrêtées au 1er juillet 1863 ;

Deuxièmement, d'un fonds de roulement d'un million, qui sera fourni par ladite société à la société anonyme, tant en argent comptant qu'en approvisionnements, matières premières, marchandises fabriquées ou en cours de fabrication existant dans les divers établissements, créances à recouvrer, valeurs de caisse et de portefeuille ;

Troisièmement, d'un capital de 1.985.527 fr. 69 c., représenté par du numéraire, des marchandises, créances, etc., et qui est destiné, indépendamment du fonds de réserve dont il sera parlé ci-après, à subvenir aux améliorations que l'exploitation des usines pourra réclamer ;

Quatrièmement, des droits consentis à la société Jackson et compagnie par MM. Bessemer et Longsdon, et consistant :

1° Dans la remise de la moitié des droits de brevet dus auxdits sieur Bessemer et Longsdon sur les quatre mille premières tonnes de la fabrication ;

2° Dans une part de 20 pour 100 sur les droits payés par les autres concessionnaires du brevet en France, dont 15 pour 100 nets reviennent à MM. Jackson et compagnie, en vertu d'un traité fait pour l'exploitation du brevet.

Les approvisionnements et matières premières seront pris au prix de facture, et les marchandises fabriquées ou en cours de fabrication, au prix de revient.

A cet effet, il sera dressé aussitôt l'homologation des présents statuts, et produit à la première assemblée générale, convoquée dans les trois mois à dater de cette homologation, un inventaire détaillé de tous les objets et valeurs énoncés aux deuxième et troisième paragraphes du présent article ; et si, d'après les résultats de cet inventaire, les différentes sommes mentionnées plus haut ne se trouvaient pas réalisées, les comparants, ès noms qu'ils agissent, s'engagent à les compléter.

Il est expliqué que ladite société Jackson et compagnie doit à l'État une somme de 1.200.000 francs, laquelle est représentée dans les mains de l'État par des remises de MM. James Jackson et fils et compagnie, lesquelles remises seront acquittées par la société anonyme ici constituée aux lieu et place des obligés.

5. La société entrera en jouissance de toutes les valeurs composant le fonds social par la remise qui en sera faite au conseil d'administration nommé par la première assemblée générale, réunie dans les trois mois qui suivront le décret d'autorisation. Cette assemblée nommera une commission prise parmi les actionnaires pour faire la vérification de l'apport au moment de sa remise. La société percevra les produits et supportera les charges dudit apport à partir de cette remise.

La société en commandite sera dissoute de plein droit à dater de la même époque et elle effectuera, à ses risques et périls, sa liquidation.

Il sera donné notification du procès-verbal de ladite assemblée à M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, aux préfets des départements de la Seine, de la Nièvre et de la Gironde, à la chambre de commerce et au greffe du tribunal de commerce de Paris.

A toute époque, le fonds de roulement d'un million devra être représenté par des valeurs mobilières immédiatement réalisables, telles que créances, espèces, objets d'approvisionnement, produits marchands.

Dans le cas où, par suite de pertes éprouvées, le fonds de roulement se trouverait entamé, aucun dividende ne sera distribué tant qu'il n'aura pas été reconstitué.

6. La société anonyme fera remplir les formalités nécessaires pour la purge des hypothèques et des priviléges, et si l'accomplissement de ces formalités révèle des inscriptions autres que celle relative au prêt de 1.200.000 francs consenti par l'État, les comparants devront en rapporter mainlevée et certificat de radiation dans les trois mois, à partir de la dénonciation qui leur en sera faite, et supporter tous les frais extraordinaires auxquels cette radiation aura donné lieu.

7. Les actions dont il sera parlé en l'article 9 ne seront délivrées qu'après :

1° L'accomplissement des formalités de purge énoncées en l'article 6 ci-dessus ;

2° La justification de l'existence de tous les objets immobiliers et mobiliers mentionnés dans l'article 4, notamment de celle des sommes indiquées au 2° et au 3° dudit article.

8. Le fonds social, composé ainsi qu'il est dit à l'article 4, est représenté par douze mille parts ou actions, donnant droit chacune à un douze-millième de tout l'actif social, lesquelles seront échangées contre celles de la société en nom collectif et en commandite, dans la proportion d'une nouvelle contre une ancienne.

9. Les actions sont nominatives ou au porteur, au choix de l'actionnaire.

Les titres nominatifs se transmettent, conformément à l'article 36 du Code de commerce, par un transfert enregistré sur les livres de la société et signé du cédant et du cessionnaire ou de leurs fondés de pouvoirs ;

Les titres au porteur, par simple tradition.

Les titres sont extraits d'un registre à souche, numérotés, signés par deux administrateurs et frappés du timbre sec de la société.

10. Les propriétaires d'actions ne peuvent être assujettis à aucun appel de fonds; ils ne sont passibles des pertes que jusqu'à concurrence de l'intérêt qu'ils ont dans la société, et qui est représenté par les titres dont ils sont porteurs.

11. Chaque action donne droit :

1° A une part proportionnelle au nombre des actions émises de toutes les valeurs composant l'actif social;

2° A une provision de 25 francs par an sur les bénéfices annuels après les prélèvements stipulés à l'article 14;

3° A une part proportionnelle dans le surplus des bénéfices, concurremment avec les autres participants dans ce surplus des bénéfices, ainsi qu'il est expliqué plus loin.

12. Les droits et obligations attachés à l'action suivent le titre en quelque main qu'il passe : sa possession emporte adhésion aux statuts.

Chaque titre est indivisible. Tous les copropriétaires indivis d'un même titre sont tenus de se faire représenter dans la société par un seul d'entre eux.

Les héritiers ou ayants droit d'un actionnaire ne peuvent s'immiscer, en aucun cas, dans les affaires de la société, ni requérir aucune apposition de scellés, faire aucun inventaire, provoquer aucune licitation, former aucune opposition; ils doivent, pour l'exercice de leurs droits, s'en rapporter aux inventaires sociaux et aux délibérations de l'assemblée générale.

TITRE III.

COMPTES ANNUELS. — FONDS DE RÉSERVE. — DIVIDENDE.

13. Indépendamment de l'inventaire prévu par l'article 4, qui sera soumise à l'approbation de la première assemblée générale, il sera dressé, chaque année, un inventaire général de l'actif et du passif de la société. Cet inventaire est soumis à l'assemblée générale des actionnaires dans sa réunion annuelle.

Les exercices sont fixés du 1er juillet d'une année au 30 juin de l'année suivante.

Les produits de l'entreprise servent d'abord à acquitter les dépenses d'exploitation, l'intérêt et l'amortissement des emprunts qui auraient pu être contractés, et notamment du prêt de l'État, l'entretien et le renouvellement de l'outillage, et généralement toutes les charges sociales.

Au nombre des dépenses d'exploitation est compris un prélèvement annuel à fixer par l'assemblée générale pour la rémunération fixe des membres du comité de direction et les jetons de présence des administrateurs.

14. Après payement des charges mentionnées dans l'article précédent, il est fait une retenue affectée à la réserve instituée pour subvenir aux dépenses extraordinaires et imprévues.

Cette réserve est de 10 pour 100 des bénéfices et peut être portée jusqu'à

20 pour 100 par le conseil d'administration sur la part des produits restée disponible après que les actions ont reçu 40 francs.

Toutefois, il pourra n'être pas fait de prélèvement pour la réserve tant que le prêt de l'État n'aurait pas été remboursé.

Lorsque la réserve aura atteint 500.000 francs, le prélèvement y affecté cessera d'être obligatoire. Il reprendrait son cours si la réserve venait à descendre au-dessous de cette proportion.

15. Après le prélèvement pour la réserve, il est pris sur les bénéfices la somme nécessaire pour fournir à chaque action une provision de 25 francs.

Le surplus des bénéfices est distribué partie aux actionnaires, partie aux membres du comité de direction et collaborateurs principaux, selon les proportions qui seront fixées par la première assemblée générale.

TITRE IV.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

16. La société est administrée par un conseil composé de onze membres.

Chaque administrateur doit être propriétaire de cent actions, qui sont inaliénables pendant la durée de ses fonctions. Les titres de ces actions sont déposés dans la caisse de la société.

17. Les administrateurs sont nommés par l'assemblée générale ; leurs fonctions durent six ans ; ils peuvent être réélus. Leur remplacement s'opère dans la proportion de deux membres sortants chaque année pendant les cinq premières années, et d'un pour la sixième année, suivant l'ordre déterminé par un tirage au sort, qui aura lieu à la fin de la première année, à partir de la mise en vigueur des présents statuts.

En cas de vacance, par suite de décès, démission ou autres causes, l'assemblée générale, lors de sa première réunion, procède au remplacement. Dans le cas où, par suite de vacances survenues dans l'intervalle de deux assemblées générales, le nombre des administrateurs descendrait au-dessous de huit, il serait pourvu au remplacement par le conseil d'administration jusqu'à concurrence de ce nombre.

L'administrateur élu en remplacement d'un autre ne reste de service que jusqu'à l'époque où devaient expirer les fonctions de celui qu'il remplace.

18. Par dérogation à l'article 17, et sauf confirmation par la première assemblée générale, le premier conseil d'administration est composé comme suit :

MM. Paul Benoist d'Azy,
Frémy,
Jules Hochet,
William Jackson,
Nathaniel Johnston,
Henri de l'Espée,
Stéphane Mony,
Louis de Mieulle,

MM. Paul Mestrezat,
Raoul Duval,
de Roquebeau.

19. Le conseil d'administration nomme chaque année parmi ses membres un président et un vice-président.

Ces deux membres peuvent être réélus.

En cas d'absence ou d'empêchement du président et du vice-président, le conseil désigne celui de ses membres qui doit remplir les fonctions de président.

20. Le conseil d'administration se réunit au siége de la société toutes les fois que l'intérêt de la société l'exige, et au moins une fois par mois, à des jours désignés par délibération du conseil.

Pour que les délibérations soient valables, le nombre des membres présents doit être de cinq au moins.

Les délibérations sont prises à la majorité absolue des membres présents; toute décision, pour être valable, doit réunir au moins trois voix.

En cas de partage, la voix du président ou de l'administrateur qui en fait les fonctions est prépondérante.

Les délibérations du conseil d'administration sont constatées par des procès-verbaux signés par le président et par deux des membres qui y ont pris part; elles sont transcrites sur un registre tenu à cet effet.

Les copies ou extraits de ces délibérations, à produire en justice ou ailleurs, sont signés par le président ou par celui des membres qui en remplit les fonctions.

21. Le conseil d'administration est investi des pouvoirs les plus étendus pour l'administration de la société.

Il peut, en exécution des décisions de l'assemblée générale, contracter tous emprunts, avec ou sans affectation hypothécaire, et opérer toutes ventes et achats d'immeubles, concernant les diverses exploitations qui font l'objet de la société.

22. Le conseil d'administration peut déléguer la totalité ou partie de ses pouvoirs pour un mandat spécial ou par une ou plusieurs affaires déterminées.

Il choisit dans son sein un comité de cinq membres, chargé de la direction et de la surveillance de toutes les affaires de la société.

Ce comité se réunit au moins une fois par semaine.

La direction administrative immédiate peut être confiée à un ou plusieurs membres du comité. Dans ce cas, ce ou ces membres représentent la société vis-à-vis des tiers, sous les réserves stipulées aux présents statuts.

Un ou plusieurs membres sont désignés à l'avance pour suppléer ou remplacer au besoin celui ou ceux désignés au précédent paragraphe.

28. Les transferts de rentes et effets publics appartenant à la société, les actes d'acquisitions, de ventes et d'échanges des propriétés immobilières de la société autorisés par le conseil d'administration, sont signés par un des membres du comité de direction, investi des pouvoirs ci-dessus indiqués, ou par deux administrateurs. Les transactions, marchés et actes engageant la société, ainsi que les mandats sur la Banque et tous les dépositaires des fonds de la société,

doivent être signés par deux administrateurs, ou enfin par un seul administrateur avec délégation expresse du conseil d'administration.

24. Ainsi qu'il est dit à l'article 13 ci-dessus, les membres du comité de direction reçoivent un traitement fixe; les fonctions des autres administrateurs sont gratuites : ils reçoivent pour chaque séance un jeton de présence, dont la valeur est déterminée par l'assemblée générale.

25. Conformément à l'article 23 du Code de commerce, les membres du conseil ne contractent, à raison de leur gestion, aucune obligation personnelle ou solidaire relativement aux engagements de la société. Ils ne répondent que de l'exécution de leur mandat.

TITRE V.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE.

26. L'assemblée générale se compose de tous les actionnaires propriétaires de vingt actions au moins.

Chaque actionnaire a autant de voix qu'il possède de fois vingt actions. Néanmoins le même actionnaire ne peut réunir plus de dix voix, tant en son nom personnel que comme mandataire.

La société Boigues, Rambourg et compagnie, étant un être collectif, aura le droit de se faire représenter à l'assemblée générale par autant de ses membres choisis par elle qu'elle aura de fois deux cents actions, sans qu'elle puisse réunir plus de vingt voix.

Pour donner droit d'assister à l'assemblée générale, les actions au porteur doivent être déposées au lieu et entre les mains des personnes désignées par le conseil d'administration, quinze jours avant l'époque fixée pour la réunion de chaque assemblée.

Chacun des déposants reçoit une carte d'admission nominative et personnelle qui constate le nombre d'actions déposées.

Les certificats de dépôt des titres au porteur donnent droit, pour le dépôt de vingt actions ou plus, à la remise des cartes d'admission à l'assemblée générale, pourvu que le dépôt des titres ait eu lieu quinze jours avant l'époque fixée pour l'assemblée générale.

27. Tout actionnaire ayant le droit de voter à l'assemblée générale peut se faire représenter par un mandataire, pourvu que ce mandataire soit lui-même actionnaire et membre de l'assemblée.

La forme des pouvoirs sera déterminée par le conseil d'administration. Dans tous les cas, ces pouvoirs devront être déposés dix jours avant l'époque fixée pour la réunion, au lieu et dans les mains des personnes désignées par le conseil d'administration.

28. L'assemblée générale régulièrement constituée représente l'universalité des actionnaires.

Ses décisions sont obligatoires pour tous, même pour les absents.

29. L'assemblée générale se réunira une fois chaque année à Paris, dans le mois de décembre, pour recevoir les comptes de l'année expirée.

Elle se réunit en outre extraordinairement toutes les fois que le conseil en reconnaît l'utilité.

Dans tous les cas, la convocation doit être faite par avis inséré, un mois au moins avant l'époque de la réunion, dans les journaux désignés pour recevoir les annonces légales des actes de société à Paris et à Bordeaux.

Lorsque l'assemblée générale a pour objet de délibérer sur les propositions mentionnées en l'article 32, les avis de convocation doivent en faire mention.

30. L'assemblée générale est présidée par le président ou le vice-président du conseil d'administration et, à défaut, par l'administrateur désigné par le conseil.

Les deux plus forts actionnaires présents remplissent les fonctions de scrutateurs.

Le bureau désigne le secrétaire.

31. L'assemblée générale délibère valablement lorsque les actionnaires sont au nombre de vingt-cinq au moins et représentent le cinquième au moins du fonds social.

Dans le cas où, sur une première convocation, les actionnaires ne rempliraient pas ces conditions, il est procédé à une deuxième convocation, à un mois d'intervalle. Dans cette seconde réunion, l'assemblée délibère valablement, quel que soit le nombre des membres présents et des actions représentées, mais seulement sur les objets qui étaient à l'ordre du jour de la première réunion.

32. Les délibérations sont prises à la majorité des voix des membres présents ou représentés.

Toutefois, les délibérations relatives à des emprunts, à de nouvelles émissions d'actions, à des réunions ou fusions avec d'autres compagnies, à la dissolution de la société, à sa prorogation ou à la modification de ses statuts, ne pourront être votées que dans une assemblée générale réunissant au moins le tiers du fonds social, et à la majorité des deux tiers des voix des membres présents, lesquels devront être au nombre de trente au moins.

Les décisions relatives aux modifications de statuts, aux émissions d'actions, à la prorogation de la société ou à sa fusion avec d'autres compagnies, ne sont obligatoires qu'après avoir été approuvées par le Gouvernement.

33. Lorsque le scrutin secret est réclamé par cinq membres, les délibérations sont prises à la majorité des voix, comme il est dit à l'article 26.

34. L'assemblée générale entend, discute et approuve les comptes, s'il y a lieu; elle nomme les administrateurs en remplacement de ceux dont les fonctions sont expirées, ou qu'il y a lieu de remplacer par suite de décès, démission ou autres causes.

Elle statue sur toutes les propositions qui lui sont soumises par le conseil d'administration, et prononce, en se renfermant dans la limite des statuts, sur tous les intérêts de la société.

35 Les délibérations de l'assemblée générale sont constatées par des procès-verbaux signés par les membres du bureau ou au moins par la majorité d'entre eux. Les extraits de ces procès-verbaux à produire partout où besoin sera sont certifiés par le président du conseil d'administration ou par celui des membres qui en remplit les fonctions.

Une feuille de présence, destinée à constater le nombre des membres assistant à l'assemblée et celui des actions représentées par chacun d'eux, demeure annexée à la minute du procès-verbal, ainsi que les pouvoirs. Cette feuille est signée par chaque actionnaire en entrant en séance.

TITRE VI.

DISSOLUTION ET LIQUIDATION.

36. Si, par suite des pertes éprouvées par la société, son capital social se trouvait réduit au tiers de la valeur résultant du premier inventaire reçu par la commission spéciale nommée par l'assemblée générale en exécution de l'article 5, la dissolution aura lieu de droit et devra s'opérer immédiatement.

La société pourra également être dissoute à toute époque, et pour tout autre motif, à la majorité prescrite par l'article 32, paragraphe 2.

37. La société étant dissoute à quelque époque ou pour quelque motif que ce soit, l'assemblée générale règle le mode de la liquidation et nomme les liquidateurs.

TITRE VII.

CONTESTATIONS.

38. Toutes les contestations qui pourront s'élever pendant la durée de la société ou lors de la liquidation, soit entre les actionnaires et la société, soit entre les actionnaires eux-mêmes et à raison des affaires sociales, seront jugées conformément à la loi.

39. En cas de contestation, tout actionnaire sera tenu de faire élection de domicile à Paris, et toutes notifications et assignations seront valablement faites au domicile par lui élu, sans avoir égard à la distance de la demeure réelle.

A défaut d'élection de domicile, les notifications judiciaires et extrajudiciaires seront faites valablement au parquet du procureur impérial près le tribunal de première instance de la Seine.

40. Pour faire publier ces présentes, conformément à la loi, tous pouvoirs sont donnés au porteur d'une expédition ou d'un extrait et à tous officiers publics de ce requis.

Dont acte :

Fait et passé à Paris, en l'étude dudit Mᵉ Ducloux,

L'an 1864, le 15 décembre.

Et ont, les comparants, signé avec les notaires, après lecture.

En marge est écrit : « Enregistré à Paris, troisième bureau, le 16 décembre « 1864, folio 72 recto, case 2. Reçu cinq francs et soixante-quinze centimes pour « décime et demi. Signé G. de Saint-Michel. »

Vu pour être annexé au décret impérial en date du 24 décembre 1864, enregistré sous le n° 992.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Signé ARMAND BÉHIC.

Décret du 24 décembre 1864, qui accorde aux sieurs François JACOB *et* Jean-Baptiste GIRAUD *la concession de mines d'anthracite situées dans la commune de* SAINT-CHAFFREY, *arrondissement de* BRIANÇON (Hautes-Alpes).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *Concession du Puy-Isoard*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'est, par le torrent de Sainte-Élisabeth, depuis le point A, où il est rencontré par le chemin de l'Ascension, jusqu'au point B, prise d'eau du canal du Pied ;

Au nord, par une ligne droite tirée du point B au point C, prise d'eau du canal de Fouboune, sur le torrent dit le Petit Verdarel ; puis par une autre ligne droite menée du point C au point D angle nord de la maison Berrouard à Pingrier, et prolongée jusqu'en F à la rencontre du Grand Verdarel ;

A l'ouest, par le torrent du Grand Verdarel, depuis le point F jusqu'à son confluent en H avec le Petit Verdarel ;

Au sud, par une droite tirée du point H au point A de départ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de quatre-vingt-dix-sept hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à une rente annuelle de 0 fr. 10 c. par hectare pour tous les terrains compris dans le périmètre de la concession.

Les concessionnaires seront tenus de livrer, sur le carreau de la mine, aux propriétaires des terrains dans lesquels l'extraction aura lieu, une part en nature, égale à 2 pour 100 du produit.

Décret du 24 décembre 1864, *qui accorde aux sieurs* Charles-Louis CARPENTIER-DEJEAN, Auguste ROUGER *et* Louis ROLLAND, *réunis en société par acte du* 18 *juin* 1863, *la concession de mines de plomb et autres métaux connexes, situées dans les communes de* CADARCET, ALZEN, SERRES *et* SAINT-MARTIN-DE-CARALP, *arrondissement de* FOIX (Ariége).

(EXTRAIT.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *Concession de Montcoustan*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'est, par une ligne droite partant de l'angle sud-ouest de la métairie du Gayet, point A du plan, et aboutissant à la borne qui sépare les trois communes de Saint-Martin-de-Caralp, Serres et Cadarcet, point B du plan ;

Au sud, par une ligne droite partant du point B et aboutissant à la borne C qui sépare les trois communes de Cadarcet, Alzen et Serres, point C du plan ;

A l'ouest, par une ligne droite partant du point C et allant à l'angle sud-est de la maison de Trassouly, point D du plan ;

Au nord, par une autre ligne droite joignant ce dernier point D au point de départ A ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de deux kilomètres carrés quarante-deux hectares.

Art. 4. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés à 0f,10 par hectare de terrain compris dans le périmètre concédé.

Décret du 24 décembre 1864, *qui autorise la* société BOIGUES, RAMBOURG et compagnie *à établir sur les bords de la rivière du* CHER, *dans le département du* CHER, *dix-huit lavoirs à bras pour la préparation du minerai de fer, savoir :*

Cinq lavoirs dans la commune de VALLENAY, *rive gauche, parcelle n°* 16 *de la section* A *du bourg de* VALLENAY ;

Quatre lavoirs dans la commune de CORQUOY, *rive gauche, parcelle n°* 172 *de la section* D *d'*EFFE ;

Cinq lavoirs dans la même commune, rive droite, parcelle n° 106, *section* B *de* TORDONNE ;

Quatre lavoirs dans la commune de LAPAN, *rive droite, parcelle n° 180, section* A *de* LA VERGNE DU POIRIER.

(EXTRAIT.)

Art. 2. Les lavages pourront se faire dans le lit du Cher; mais ils cesseront au 15 avril et ne seront repris qu'au 15 octobre suivant, à moins que les permissionnaires n'aient été autorisés, par arrêté du préfet, à les continuer ou à les reprendre dans cet intervalle. Pour obtenir, s'il y a lieu, cette faculté, ils devront adresser au préfet une demande en continuation ou en reprise des travaux de lavage, un mois avant l'époque à laquelle ils désireront remettre leurs ateliers en activité. Cette demande sera communiquée à l'ingénieur des mines du département, lequel, dans les huit jours de sa réception, se transportera sur les lieux à l'effet de vérifier, en présence des permissionnaires et du maire de la commune, si l'état des lieux permet la continuation des travaux de lavage. L'ingénieur dressera un procès-verbal de ses vérifications et constatations et y consignera avec son avis, les observations qui auraient été faites soit par le maire, soit par des tiers ou par les permissionnaires. Le tout sera transmis sans délai au préfet qui statuera sur la demande.

En cas de contraventions ou de plaintes reconnues fondées, l'autorisation accordée pourra être retirée et les ateliers mis en chômage par arrêté du préfet.

Le recours devant le ministre des travaux publics contre les arrêtés préfectoraux rendus en vertu des paragraphes qui précèdent ne sera pas suspensif.

Les permissionnaires seront civilement responsables de tous les dommages qui, à une époque quelconque, résulteraient des opérations de lavage, et seront, en cas de location de leurs ateliers, garants des indemnités qui seraient dues par leurs fermiers pour ces dommages.

Art. 3. Il est formellement interdit aux permissionnaires de faire aucune entreprise tendant soit à exhausser les ensablements, soit à entraver l'écoulement des eaux ou à intercepter le chemin de halage.

Art. 8. L'administration se réserve le droit de faire supprimer ou modifier les lavoirs placés en lit de rivière, dès que cette mesure lui paraîtrait motivée par des causes d'intérêt général sans que les permissionnaires puissent prétendre à aucune indemnité ou dédommagement quelconque.

Décret du 28 décembre 1864, qui accorde à la compagnie des hauts fourneaux et forges de Franche-Comté, *déjà propriétaire des mines de fer dites d'*Ougney et de Romange (Jura), *la concession de mines de fer oolithique situées dans les communes de* Grand-Vaire *et de* Déluz, *arrondissements de* Besançon *et de* Baume (Doubs).

(Extrait.)

Art. 2. Cette concession, qui prendra le nom de *Concession de Grand-Vaire*, est limitée, conformément au plan annexé au présent décret, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne droite partant de l'extrémité nord du sommet du Château d'eau de la fontaine située au sud du village de Grand-Vaire, point A du plan, et aboutissant à l'intersection des limites des trois communes de Déluz, d'Osse et de Grand-Vaire, point C du plan ;

A l'est et au sud, par la limite des deux communes d'Osse et de Grand-Vaire, à partir dudit point C jusqu'à sa rencontre avec la limite des communes de Nancray et d'Osse, point D du plan ;

Au sud encore, par la limite des communes de Nancray et de Grand-Vaire, à partir dudit point D jusqu'à la rencontre de cette ligne, point E du plan, avec la ligne droite partant du clocher de Grand-Vaire et dirigée vers l'extrémité nord du sommet du château d'eau de la fontaine, point A de départ ;

A l'ouest, par la ligne droite, depuis le point E jusqu'au point A de départ ;

Lesdites limites renfermant une étendue superficielle de 3 kilomètres 30 hectares 96 ares.

Art. 3. La présente concession ne s'applique qu'aux minerais de fer exploitables par travaux souterrains réguliers ; à l'égard des minerais dits d'alluvion et des minerais en filons ou couches qui seraient situés près de la surface et susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, ils demeureront à la disposition des propriétaires du sol, pourvu que leur exploitation à découvert ne rende pas impossible, dans le présent ou dans l'avenir, l'exploitation par travaux souterrains des gîtes situés dans les profondeurs.

Art. 5. Les droits attribués aux propriétaires de la surface, par les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées sont réglés : 1° à une rente annuelle de $0^{f},30$ par hectare ; 2° à une rétribution de $0^{f},10$ par mètre cube de minerai

extrait et trié, payable aux propriétaires sous les terrains desquels on exploitera, et pendant tout le temps qu'y durera l'exploitation.

Cahier des charges de la concession des mines de fer oolithique de GRAND-VAIRE.

(EXTRAIT.)

Art. 7. La compagnie concessionnaire ne pourra pratiquer aucune ouverture de travaux dans les forêts de l'État, avant qu'il ait été dressé contradictoirement procès-verbal de l'état des lieux par les agents de l'administration des forêts, afin que l'on puisse constater, au bout d'un an et successivement chaque année, les indemnités qui seront dues.

Les déblais extraits de ces travaux seront déposés, aussi près qu'il sera possible de l'entrée des mines, dans les endroits les moins dommageables, lesquels seront désignés par le préfet sur la proposition des agents forestiers locaux, la compagnie concessionnaire et l'ingénieur des mines ayant été entendus.

Art. 12. La compagnie concessionnaire sera tenue de fournir, autant que ses exploitations le permettront, à la consommation des usines établies ou à établir dans le voisinage avec autorisation legale. Le prix des minerais sera alors fixé de gré à gré ou à dire d'experts, ainsi qu'il est indiqué en l'article 65 de la loi du 21 avril 1810, pour les exploitations de minerais de fer.

Décret du 31 *décembre* 1864, *qui autorise le* sieur Remy GROSDIDIER *à supprimer la forge au bois qu'il possède sur une dérivation de la rivière de* MEUSE, *commune de* COMMERCY (Meuse), *qui a été réglementée par une ordonnance royale du* 6 *août* 1823, *et à la remplacer par une forge anglaise dont la consistance est fixée ainsi qu'il suit, savoir :*

Neuf fours à réverbère à puddler et à réchauffer;

Les appareils de soufflerie, de compression et d'étirage nécessaires au roulement de l'usine, dont la force motrice sera fournie en partie par les eaux de la rivière la MEUSE, *et en partie par la vapeur.*

(EXTRAIT.)

Art. 2. Le régime des eaux est maintenu tel qu'il a été réglé par l'ordonnance royale du 6 août 1823.

Art. 4. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, le permissionnaire payera, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 300 francs, qui sera versée entre les

mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Art. 7. Il se conformera au surplus aux lois, décrets, ordonnances et règlements existants ou à intervenir sur le fait des usines et des appareils à vapeur.

Décret du 31 *décembre* 1864, *qui autorise les sieurs* TROTTIER frères, SCHWEPPÉ et compagnie *à établir une forge à fabriquer le fer et le fer-blanc, sur la rive droite de la rivière du* BLAVET, *dans la commune d'*INZINZAC, *arrondissement de* LORIENT (Morbihan).

La consistance de cette usine est fixée ainsi qu'il suit, savoir :

Deux forges d'affinerie au charbon de bois;
Deux fours à puddler ;
Deux fours de chaufferie;
Deux fours dormants pour la tôle;
Les machines soufflantes et appareils de compression et d'étirage nécessaires au roulement de l'usine;
Les feux et ateliers nécessaires à la fabrication du fer-blanc ;
Un atelier de construction et d'ajustage.

(EXTRAIT.)

Art. 2. Les permissionnaires sont et demeurent tenus d'exécuter les dispositions prescrites par notre décret ci-dessus visé du 28 août 1862 qui a fixé le système hydraulique de ladite usine.

Ils se conformeront, en outre, en ce qui concerne les appareils à vapeur dont ils doivent faire usage dans leurs ateliers, aux clauses et conditions stipulées dans les arrêtés préfectoraux qui ont autorisé ces appareils.

Art. 4. En exécution de l'article 75 de la loi du 21 avril 1810, les permissionnaires payeront, à titre de taxe de permission et pour une fois seulement, une somme de 200 francs qui sera versée entre les mains du receveur de l'arrondissement dans le mois qui suivra la notification du présent décret.

Décret du 31 *décembre* 1864, *portant règlement pour l'exploitation des carrières du département de l'*Aude.

Napoléon, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le projet de règlement présenté par le préfet de l'Aude pour les carrières de ce département;

Vu l'avis du conseil général des mines, du 21 octobre 1864;

Vu la loi du 21 avril 1810, et notamment les articles 81 et 82;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. Les carrières de toute nature, ouvertes ou à ouvrir dans le département de l'Aude, sont soumises aux mesures d'ordre et de police ci-après déterminées.

TITRE PREMIER.

DES DÉCLARATIONS.

Art. 2. Tout propriétaire ou entrepreneur qui veut continuer l'exploitation d'une carrière, soit à ciel ouvert, soit par galeries souterraines, en ouvrir une nouvelle, ou ajouter un étage à une carrière souterraine, est tenu d'en faire la déclaration au maire de la commune où la carrière est située.

Art. 3. La déclaration est faite en deux expéditions, dont une sur papier timbré.

Elle contient l'énonciation des nom, prénoms et demeure du déclarant, et la qualité en laquelle il entend exploiter la carrière. Elle fait connaître d'une manière précise l'emplacement de la carrière et sa situation par rapport aux habitations, bâtiments et chemins les plus voisins. Elle indique la nature de la masse à extraire, l'épaisseur et la nature des terres ou bancs de rochers qui la recouvrent, le mode d'exploitation, à ciel ouvert ou par galeries souterraines.

Art. 4. Si l'exploitation doit avoir lieu par galeries souterraines, il est joint à la déclaration un plan des lieux, également en deux expéditions, et à l'échelle de deux millimètres par mètre. Sur ce plan sont indiqués les désignations cadastrales et le périmètre du terrain sous lequel l'exploitant se propose d'établir des fouilles, ainsi que de ses tenants et aboutissants, les chemins, édifices, ri-

goles, canaux et constructions quelconques existant sur ledit terrain ou dans son voisinage, dans un rayon de 25 mètres au moins, l'emplacement des orifices des puits ou des galeries projetés.

S'il existe des travaux souterrains déjà exécutés, ils sont figurés sur le plan en projection horizontale et en coupe verticale.

L'emplacement des orifices des puits doit être marqué sur ce plan aussi bien que l'emplacement de l'orifice des galeries.

Art. 5. Si l'exploitation est entreprise par une personne étrangère à la commune où la carrière est située, cette personne doit faire élection de domicile dans ladite commune.

Dans le cas où l'exploitation devrait se faire pour le compte d'une société, le représentant de la société doit faire également élection de domicile dans la commune.

Le domicile élu est, dans l'un comme dans l'autre cas, indiqué dans la déclaration.

Art. 6. La déclaration est faite :

1° Pour les carrières actuellement en activité, dans le délai de trois mois, à dater de la promulgation du présent décret;

2° Pour les carrières nouvelles à ouvrir, quinze jours au moins avant le commencement des travaux.

Est considérée comme carrière nouvelle :

1° Toute carrière abandonnée et dont on veut reprendre l'exploitation.

2° Toute carrière à ciel ouvert, dans laquelle on veut introduire le mode d'exploitation par galeries souterraines;

3° Toute carrière souterraine à laquelle il s'agit d'ajouter un nouvel étage d'exploitation.

Art. 7. Les déclarations sont classées dans les archives de la mairie.

Une des expéditions de la déclaration et du plan qui y est joint, quand il s'agit des carrières souterraines, est transmise, sans délai, au préfet, par l'intermédiaire du sous-préfet de l'arrondissement.

Le préfet envoie les pièces à l'ingénieur des mines, qui les conserve et en inscrit la mention sur un registre spécial.

Art. 8. A défaut de la déclaration ci-dessus prescrite, l'administration peut ordonner la suspension provisoire des travaux, sans préjudice de la peine encourue pour cette contravention.

TITRE II.

DES RÈGLES DE L'EXPLOITATION.

SECTION Ire.

Des carrières exploitées à ciel ouvert.

Art. 9. Les terres qui recouvrent la masse sont coupées en retraite par banquettes ou avec talus suffisant pour prévenir tout éboulement.

Art. 10. L'exploitation de la masse ne peut être poursuivie que jusqu'à la distance horizontale de 10 mètres des chemins à voiture, édifices et constructions, augmentée d'un mètre par chaque mètre d'épaisseur des terres de recouvrement.

Le paragraphe précédent n'est pas applicable aux murs de clôture autres que ceux qui enceignent des cimetières ou des cours attenant à des habitations.

La distance prescrite par le paragraphe premier peut être augmentée ou diminuée par le préfet du département, sur le rapport de l'ingénieur des mines, selon la nature des terres de recouvrement, ou toute autre circonstance particulière.

Art. 11. Le préfet détermine par des arrêtés pris, sur l'avis du maire et le rapport de l'ingénieur des mines, les distances à observer par rapport aux chemins, mares, abreuvoirs et conduites d'eau servant à l'usage public.

Lorsqu'il s'agit de rigoles ou de tuyaux de conduite d'eau dépendant du domaine national ou départemental, l'avis du maire n'est plus obligatoire, mais l'ingénieur des ponts et chaussées est nécessairement consulté.

Art. 12. Lorsque l'abord d'une carrière est reconnu dangereux, il doit être garanti, soit par un fossé creusé au pourtour et dont les déblais sont rejetés du côté des travaux pour y former une berge, soit par un mur ou une palissade en bois, d'un mètre de hauteur au moins, soit par tout autre moyen de clôture reconnu offrir des conditions suffisantes de sûreté.

Ces clôtures sont accompagnées, s'il y a lieu, d'une rigole pour détourner les eaux.

Les dispositions qui précèdent sont applicables aux carrières abandonnées. Les travaux de clôture sont, dans ce cas, à la charge du propriétaire du fonds dans lequel la carrière est située, sauf son recours contre l'ancien exploitant.

Art. 13. Les procédés d'abatage de la masse exploitée ou des terres de recouvrement, qui seraient reconnus dangereux pour les ouvriers, peuvent être interdits par des arrêtés du préfet, rendus sur l'avis de l'ingénieur des mines.

Dans le tirage à la poudre, l'exploitant se conformera à toutes les mesures de précaution et de sûreté qui lui seront prescrites par l'autorité.

SECTION II.

Des carrières souterraines.

Art. 14. Les puits ou galeries par lesquels on entre dans la carrière sont constamment maintenus en bon état. Leurs parois sont consolidées par des revêtements en bois ou en maçonnerie, quand il en est besoin.

Les treuils, câbles et tonnes d'extraction sont solidement établis et constamment entretenus en bon état.

Art. 15. Aucune excavation souterraine ne peut être ouverte ou poursuivie sans une autorisation spéciale du préfet du département, que jusqu'à une distance horizontale de 10 mètres des habitations, chemins, rivières, mares publiques, rigoles ou conduites d'eau, édifices ou constructions autres que les murs de clôture existant à la surface. L'exception relative aux murs de clôture ne s'applique pas à ceux qui enceignent des cimetières ou des cours attenant à des habitations, ainsi d'ailleurs qu'il est dit au second paragraphe de l'article 10. La distance ci-dessus fixée est augmentée d'un mètre par chaque mètre de hauteur de l'excavation.

Art. 16. Pour tout ce qui concerne la sûreté des ouvriers et du public, notamment pour les moyens de consolidation des puits, galeries et autres excavations, la disposition et les dimensions des piliers de masse, les précautions à prendre pour prévenir les accidents dans le tirage à la poudre, les exploitants se conformeront aux mesures qui leur sont prescrites par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines.

TITRE III.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES APPLICABLES AUX CARRIÈRES A CIEL OUVERT ET AUX CARRIÈRES SOUTERRAINES.

Art. 17. Tout propriétaire ou entrepreneur de carrières est tenu :

1° De faciliter la visite de sa carrière à tous les fonctionnaires chargés de la surveillance des travaux ;

2° D'adresser au maire de la commune, toutes les fois qu'il en fait la demande, la déclaration du nombre d'ouvriers qu'il emploie et la liste nominative desdits ouvriers ;

3° De ne pas admettre dans ses travaux d'enfant au-dessous de dix ans.

TITRE IV.

DE LA SURVEILLANCE ADMINISTRATIVE.

Art. 18. L'exploitation des carrières est surveillée, sous l'autorité du préfet, par les ingénieurs des mines et les agents sous leurs ordres, et concurremment par les maires et autres officiers de police municipale, conformément aux dispositions des articles 47, 48, 50, 81 et 82 de la loi du 21 avril 1810, et aux prescriptions du décret du 3 janvier 1813 sur la police souterraine.

Art. 19. Les ingénieurs des mines et gardes-mines, et autres agents sous leurs ordres, visitent les carrières dans leurs tournées ; ils rédigent des procès-verbaux de ces visites et laissent, s'il y a lieu, aux exploitants des instructions écrites pour la conduite des travaux, sous le rapport de la sûreté. Les ingénieurs adressent au préfet une copie desdits procès-verbaux ou instructions.

Art. 20. L'ingénieur des mines signale au préfet les vices d'exploitation de nature à occasionner un danger ou les abus qu'il aurait observés dans sa visite, et provoque les mesures d'ordre dont il a reconnu l'utilité. Il est statué par le préfet sur les propositions de l'ingénieur.

Art. 21. Dans le cas où, par une cause quelconque, la sûreté publique, la conservation des puits, la solidité des travaux, et, par suite, la sûreté des ouvriers, celle du sol ou des habitations de la surface se trouvent compromises, le propriétaire ou l'entrepreneur

doit en donner immédiatement avis au maire de la commune où la carrière est située et au préfet du département.

Art. 22. L'ingénieur des mines, aussitôt qu'il est prévenu par le préfet, et à son défaut le garde-mines, se rend sur les lieux, dresse procès-verbal de leur état et envoie ce procès-verbal au préfet, en y joignant l'indication des mesures qu'il juge convenables pour faire cesser le danger.

Le maire peut aussi adresser au préfet ses observations et propositions en ce qui concerne la sûreté des personnes et des propriétés.

Le préfet statue, après avoir entendu l'exploitant. En cas d'urgence, l'ingénieur en fait mention dans son rapport, et le préfet peut ordonner que son arrêté soit provisoirement exécuté.

Art. 23. Si le propriétaire ou l'entrepreneur, sur la notification qui lui est faite de l'arrêté du préfet, ne se conforme pas aux mesures prescrites dans le délai qui aura été fixé, il y est pourvu d'office et à ses frais par les soins de l'administration.

Art. 24. En cas de péril imminent reconnu par l'ingénieur des mines dans la visite d'une carrière, cet ingénieur fait, sous sa responsabilité, les réquisitions nécessaires aux autorités locales, pour qu'il y soit pourvu sur-le-champ, conformément à l'article 5 du décret du 3 janvier 1813.

Le maire peut d'ailleurs toujours, dans le cas prévu au présent article, et en l'absence de l'ingénieur, prendre toutes les mesures que lui paraît commander l'intérêt de la sûreté publique.

Art. 25. En cas d'accident survenu dans une carrière exploitée, soit à ciel ouvert, soit par galeries souterraines, et qui aurait occasionné la mort ou des blessures à une ou plusieurs personnes, ouvriers ou autres, le propriétaire ou l'entrepreneur est tenu d'en donner immédiatement avis au maire de la commune. Le maire en informe sans délai le préfet et l'ingénieur des mines ou le garde-mines, à la résidence la plus rapprochée.

Il se transporte immédiatement sur le lieu de l'événement et dresse un procès-verbal, qu'il transmet au procureur impérial et dont il envoie copie au préfet.

L'ingénieur des mines, ou à son défaut le garde-mines, se rend sur les lieux aussitôt que possible. Il visite la carrière, recherche les circonstances et les causes de l'accident, et dresse du tout un procès-verbal qu'il transmet au procureur impérial et dont il envoie copie au préfet.

Il se conforme pour les autres mesures à prendre aux dispositions du décret du 3 janvier 1813.

Art. 26. Il est procédé, ainsi qu'il est dit aux articles 22, 23, 24

et 25 ci-dessus, dans le cas où, à défaut d'avis donné par le propriétaire ou l'entrepreneur de la carrière, les faits sont parvenus autrement à la connaissance du maire ou de l'ingénieur; sans préjudice des poursuites qui peuvent être exercées contre ledit propriétaire ou entrepreneur, pour la contravention résultant du défaut d'avertissement.

Art. 27. Tout propriétaire ou entrepreneur de carrière souterraine est tenu de faire dresser ou compléter le plan de ses travaux dès qu'il en est requis par le préfet, et dans le délai fixé par ce magistrat.

S'il refuse ou néglige d'obtempérer à cette réquisition, le plan est levé d'office, à ses frais, à la diligence de l'administration.

Art. 28. Lorsque des travaux ont été exécutés ou des plans levés d'office dans les cas prévus par les articles 23 et 27 ci-dessus, le montant des frais est réglé par le préfet, et le recouvrement s'en opère contre qui de droit, conformément aux dispositions de l'article 50 de la loi du 21 avril 1810, et aux règlements pour l'exécution de cette loi.

Art. 29. Tout propriétaire ou entrepreneur qui veut abandonner une carrière souterraine est tenu d'en faire la déclaration au préfet par l'intermédiaire du maire de la commune où la carrière est située. Le préfet fait reconnaître les lieux par l'ingénieur des mines, et prescrit, sur son rapport, les mesures qu'il juge nécessaires dans l'intérêt de la sûreté publique.

Art. 30. Les dispositions des articles 22, 23 et 24 ci-dessus sont applicables, à toute époque, aux carrières souterraines abandonnées, dont l'existence compromettrait la sûreté publique.

Les travaux prescrits sont, dans ce cas, à la charge du propriétaire du fonds dans lequel la carrière est située, sauf son recours contre l'ancien exploitant.

TITRE V.

DE LA CONSTATATION, DE LA POURSUITE ET DE LA RÉPRESSION DES CONTRAVENTIONS.

Art. 31. Les contraventions aux dispositions du présent règlement, ou aux arrêtés préfectoraux rendus en exécution de ce règlement, par les propriétaires, entrepreneurs ou exploitants de carrières, sont constatées par les maires et adjoints, par les commissaires de police, gardes champêtres et autres officiers de police judiciaire, et concurremment par les ingénieurs des mines et

les gardes-mines ou agents sous leurs ordres et ayant qualité pour verbaliser.

Art. 32. Les procès-verbaux sont visés pour timbre et enregistrés en débet. Ils sont affirmés dans les formes et délais prescrits par la loi pour ceux de ces procès-verbaux qui ont besoin de l'affirmation.

Art. 33. Lesdits procès-verbaux sont transmis en originaux à qui de droit, et les contrevenants poursuivis d'office devant la juridiction compétente, sans préjudice des dommages-intérêts des parties.

Copies des procès-verbaux sont transmises au préfet du département.

Art. 34. Les contraventions aux dispositions du présent règlement qui auraient pour effet de porter atteinte à la conservation des routes impériales ou départementales, des canaux, rivières, ponts ou autres ouvrages dépendant du domaine public, sont constatées et poursuivies par voie administrative, conformément à ce qui est prescrit par la loi du 29 floréal an X, et les décrets des 18 août 1810 et 16 décembre 1811.

Les procès-verbaux dressés par les ingénieurs et conducteurs des ponts et chaussées, par les ingénieurs des mines et gardes-mines, et par les autres fonctionnaires et agents désignés en l'article 2 de la loi du 29 floréal an X, sont visés pour timbre et enregistrés en débet. Ils sont, après affirmation, s'il y a lieu, transmis sans délai au sous-préfet, qui ordonne, par provision et sauf recours au préfet, ce que de droit pour faire cesser le dommage.

Il est statué définitivement par le conseil de préfecture, conformément aux lois et règlements.

TITRE VI.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Art. 35. Le présent décret sera inséré au *Bulletin des lois* et au *Recueil des actes administratifs du département*.

Il sera publié par les soins des maires dans les communes où il existe des exploitations de carrières.

Art. 35. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Décret du 31 décembre 1864, portant règlement pour l'exploitation des carrières de kaolin et des autres carrières de toute nature du département de la HAUTE-VIENNE.

NAPOLÉON, etc.

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu les rapports des ingénieurs des mines et du préfet du département de la Haute-Vienne, concernant les carrières existantes dans ce département, et spécialement celles de kaolin;

Vu l'avis du conseil général des mines, du 12 août 1864;

Vu la loi du 21 avril 1810, notamment les articles 81 et 82;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Les carrières de kaolin et les autres carrières de toute nature, ouvertes ou à ouvrir dans le département de la Haute-Vienne, sont soumises aux mesures d'ordre et de police ci-après déterminées :

TITRE I.
TITRE II.
TITRE III.
TITRE IV.
TITRE V.
TITRE VI.

(Comme au décret ci-dessus, p. 379, relatif aux carrières du département de l'Aude.)

---

*Décret du 31 décembre 1864, portant règlement pour l'exploitation des carrières du département de l'*OISE.

NAPOLÉON, etc.,

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Vu le projet de règlement présenté par M. le préfet de l'Oise, pour les carrières de ce département;

Vu l'avis du conseil général des mines, du 28 octobre 1864;

Vu la loi du 21 avril 1810, notamment les articles 81 et 82;

Notre conseil d'État entendu,

Avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

Art. 1er. Les carrières de toute nature, ouvertes ou à ouvrir dans le département de l'Oise, sont soumises aux mesures d'ordre et de police ci-après déterminées :

ceptionnel prévu par l'article 47 du cahier des charges, continueront de recevoir leur application, pendant l'année 1865, sur les chemins de fer du Nord, d'Orléans, de l'Est, de l'Ouest, du Midi, de Paris à Lyon et à la Méditerranée et Victor-Emmanuel.

Art. 2. Les dispositions dont il s'agit sont applicables, dans leur ensemble, au chemin de fer de Ceinture.

Elles sont également applicables aux chemins autres que ceux désignés ci-dessus, mais seulement pour les transports exceptionnels qui sont dénommés dans leurs cahiers des charges.

Art. 3. Les artifices, les capsules, les allumettes chimiques, le phosphore, l'éther et autres substances analogues, qui, conformément à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 15 juillet 1863 (*), peuvent être transportés par trains mixtes sur les sections de chemins de fer où ne circulent pas des trains réguliers de marchandises, seront taxés, sur lesdites sections, aux prix fixés par l'arrêté du 30 mai 1862 pour le transport des mêmes substances à petite vitesse.

Art. 4. Sont maintenus dans les tarifs homologués les conditions et les prix qui seraient plus avantageux pour le public que ceux fixés par l'arrêté du 30 mai 1862.

Art. 5 Le présent arrêté sera notifié aux compagnies de chemins de fer.

Il sera publié et affiché.

Les préfets, les fonctionnaires ou agents du contrôle sont chargés d'en surveiller l'exécution.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

ARMAND BÉHIC.

(*) *Annales des mines*, 6e série, tome II des lois, décrets et arrêtés, p. 236.

CIRCULAIRES ET INSTRUCTIONS

ADRESSÉES

MM. LES PRÉFETS, A MM. LES INGÉNIEURS DES MINES, ETC.

NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1864.

Tournées de MM. les ingénieurs des mines en 1865.

A M. inspecteur général des mines.

Paris, le 7 décembre 1864.

Monsieur, le moment approche où les projets de tournées de MM. les ingénieurs des mines pour l'année 1865 devront être adressés à l'administration centrale.

Je viens vous prier, Monsieur, de vous occuper d'urgence de la rédaction de l'itinéraire relatif au service dont vous êtes chargé, et de faire en sorte qu'il me parvienne d'ici au 20 décembre.

Les projets de MM. les ingénieurs ordinaires devront, comme d'habitude, m'être transmis par l'intermédiaire de MM. les ingénieurs en chef, et je ne puis d'ailleurs que me référer, pour la rédaction dudit travail, aux instructions sur la matière.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

CONSEILS DE PRÉFECTURE.

Affaires de travaux publics.

A M. le Préfet du département de

Paris, le 5 juin 1864.

Monsieur le Préfet, par suite de l'application du décret impérial du 30 décembre 1862, qui a rendu publiques les audiences des conseils de préfecture, j'ai eu à examiner la question de savoir si MM. les ingénieurs des ponts et chaussées ne devraient pas, dans toutes les affaires de travaux publics, être chargés de venir défendre les intérêts de l'État, et si, dans le cas où ils en seraient empêchés par la multiplicité de leurs occupations, il ne faudrait pas confier ce soin à des avocats.

Un examen attentif de cette question m'a démontré l'utilité de la présence de MM. les ingénieurs aux délibérations du conseil de préfecture; mais il ne paraît nécessaire de les faire assister d'un avocat que dans un nombre de cas très-restreint où des points de droit difficiles à traiter se trouveraient engagés.

J'ai en conséquence décidé, après m'être concerté avec Son Exc. M. le Ministre de l'intérieur, que pour toutes les affaires dépendant du ministère des travaux publics, et que les lois et règlements défèrent au jugement du conseil de préfecture, le Préfet se concertera avec les ingénieurs en chef du service intéressé pour déterminer celles des affaires pour lesquelles à raison, soit de leur nature, soit de leur importance, ce chef de service devrait assister aux séances publiques du conseil de préfecture, pour donner toutes les explications de fait et de droit que la discussion pourrait rendre nécessaires. L'ingénieur en chef se ferait suppléer par un des ingénieurs sous ses ordres dans le cas où, pour une cause quelconque, il ne pourrait être présent.

L'intervention des ingénieurs rendra presque toujours inutile la présence d'un avocat; néanmoins j'admets que le Préfet pourra recourir au ministère d'un avocat lorsque, d'accord avec l'ingénieur en chef, il en reconnaîtra la nécessité.

Je vous prie, Monsieur le Préfet, de vouloir bien m'accuser réception de la présente circulaire dont, j'adresse ampliation à MM. les ingénieurs en chef et ordinaires des divers services des ponts et chaussées.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

ARMAND BÉHIC.

CHEMINS DE FER.

Embarrage des wagons.

A MM. les Administrateurs du chemin de fer d

Paris, le 21 décembre 1864.

Messieurs, à la suite d'un accident survenu, le 18 juillet dernier, sur un chemin de fer où, pendant des manœuvres de gare, des wagons abandonnés sur une rampe de 10 millimètres se mirent spontanément en mouvement et vinrent heurter un train de voyageurs, MM. les ingénieurs du contrôle ont appelé l'attention de l'administration sur la question de l'embarrage des wagons isolés de la machine, dans les stations placées au sommet de rampes de forte inclinaison.

J'ai soumis cette question à l'examen de la commission spéciale instituée par arrêté ministériel du 28 juin 1864, et, dans le rapport qu'elle vient de m'adresser, la commission fait observer que l'embarrage des wagons au repos peut donner lieu à de très-graves accidents, lorsqu'on ne prend pas la précaution de retirer les barres au moment du départ des wagons. La torsion et la flexion des essieux résultent souvent, en effet, de cette négligence; mais l'embarrage n'en est pas moins le seul moyen pratique aujourd'hui appliqué pour empêcher, dans les stations en pente, le départ spontané des wagons non attelés.

Aussi la commission, tout en reconnaissant qu'il ne convient pas de faire de l'embarrage des wagons l'objet d'une prescription absolue, exprime néanmoins l'avis que l'administration doit en recommander l'emploi aux compagnies dans les stations qui présentent des conditions analogues à celles qui ont amené l'accident du 18 juillet, tant qu'on n'aura pas suppléé à ce moyen de précaution par l'adoption de procédés complétement satisfaisants.

Conformément à l'avis de la commission, j'appelle, Messieurs, votre attention spéciale sur la mesure qui fait l'objet des observa-

tions qui précèdent, et je vous prie de me faire connaître la suite que votre compagnie y aura donnée sur le chemin de fer qu'elle exploite.

Recevez, Messieurs, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

A. BÉHIC.

Procès-verbaux de visite des mines dressés en 1864.

A M. le Préfet du département d

Paris, le 29 décembre 1864.

Monsieur le Préfet, le moment approche où, conformément aux instructions, vous aurez à me faire parvenir les procès-verbaux de visite des mines de votre département, dressés dans le cours de la présente campagne.

Veuillez inviter M. l'ingénieur en chef des mines à vous remettre le plus tôt possible ces procès-verbaux, ainsi que le rapport d'ensemble qui doit les accompagner.

Je vous serai obligé de m'adresser ensuite le tout, en y joignant les observations que vous auriez à présenter sur cette partie importante du service.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation:

Le conseiller d'État, secrétaire général,

G. DE BOUREUILLE.

PERSONNEL.

—

DÉCRETS ET DÉCISIONS RELATIFS AU PERSONNEL DES MINES.

NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1864.

DÉCRETS.

10 *novembre.* M. Boudousquié, ingénieur en chef des mines de 1re classe, né le 10 novembre 1802, est admis à faire valoir ses droits à la retraite.

27 *novembre.* Est confirmée la décision par laquelle M. le général commandant en chef le corps expéditionnaire du Mexique, agissant en vertu des pouvoirs qui lui ont été conférés, a nommé chevalier de la Légion d'honneur, M. Laur, ingénieur ordinaire de 2e classe au corps impérial des mines, chargé d'une mission au Mexique. — Services exceptionnels.

26 *décembre.* M. Rocard, ingénieur ordinaire de 1re classe au corps impérial des mines, est nommé chevalier de la Légion d'honneur,

28 *décembre.* Sont nommés ingénieurs ordinaires de 3e classe au corps impérial des mines, les élèves ingénieurs hors de concours dont les noms suivent :

MM. Voisin,
Perrin,
Genreau,
Nivoit.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME III.

Lois, décrets et arrêtés concernant les mines, usines, etc.

Circulaires et instructions adressées à MM. les préfets et les ingénieurs des mines.

Décrets et décisions relatives au personnel des mines.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Cᵉ, rue Racine, 26.

